Hobby Elektronica & Actueel IC-handboek

Naslagwerk over theorie en praktijk van de elektronica

eindredactie

Jos Verstraten

aanvulling
116

www.hobbyelektronica.nu

Vego VOF

Postbus 32.014, 6370 JA Landgraaf

CIP-GEGEVENS

Verstraten, Jos

Hobby Elektronica & Actueel IC-handboek

Groot praktijkboek voor de elektronicus met bouwhandleidingen, theoretische artikelen, componentengegevens en adressenlijsten

Losbladig, geïllustreerd
Trefwoord: elektronica

Uitgave
Vego VOF, Postbus 32.014, 6370 JA Landgraaf .... www.vego.nl
www.zoekelektronica.nl
www.hobbyelektronica.nu

Contact
E-mail .... vego_vof@compuserve.com
Telefoon: 045-533.22.00
Fax: 045-533.22.02

Elektronische pagina-opmaak
Vego VOF, Landgraaf .... www.vego.nl

POD-productie
CPF Landgraaf .... www.cpf-landgraaf.nl

Cover en ringband ontwerp
Design Studio Sensation, Haarlem .... www.ds-sensation.nl

ISBN
90-805610-4-5

NUR
468

SISO
663.1

DISCLAIMER
Samensteller en uitgever zijn zich volledig bewust van hun taak een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen. Voor eventueel in deze uitgave voorkomende onjuistheden kunnen zij echter geen aansprakelijkheid aanvaarden.

3/8.9

Software voor de ontwerper

Inhoud

8.9 Software voor de ontwerper

3/8.9.25

Een functiegenerator met AudioWave versie 2.0 van Abacom

Inleiding

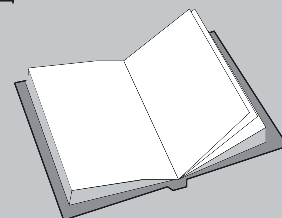
Een onderschat programma
Van alle elektronica programma's die door Abacom zijn ontwikkeld, is "AudioWave" versie 2.0 zonder enige twijfel hét programma dat zwaar wordt onderschat. Dat heeft zo zijn redenen. Immers, programma's die van uw PC-geluidskaart een sinus- of functiegenerator maken, zijn te kust en te keur voorradig in het free- en shareware circuit. Dus waarom geld uitgeven aan "AudioWave" als het ook voor niets kan?
Ten onrechte, want het programma is de € 41,59 die het moet opbrengen tot de laatste cent waard. "AudioWave" biedt immers véél meer dan de meeste freeware sinusgeneratoren.

Specificaties
Dit is gemakkelijk aan te tonen aan de hand van de voornaamste specificaties van het programma.

- "AudioWave" maakt van uw geluidskaart een ***tweekanaals functiegenerator***. De linker en rechter uitgangen van uw geluidskaart kunnen volledig afzonderlijk van elkaar volledig worden geconfigureerd. Zo kan het linker kanaal een sinus van 1 kHz genereren en het rechter kanaal een ruisbron vormen. U kunt dus de golfvorm, de frequentie en de uitgangsspanning van beide kanalen volledig onafhankelijk instellen.
- Het frequentiebereik loopt van 1 Hz tot 20 kHz met een resolutie van 1 Hz.
- De uitgangsspanning is met een resolutie van 0,1 % in te stellen tussen 0 % en 100 %.
- Met het bijgeleverde programma "AudioWave Modulator" kunt u de uitgangsspanning van uw geluidskaart moduleren met FM en/of AM met een maximale sweeptijd van 60 s.
- De FM-modulatie is instelbaar van 1 Hz tot 20 kHz.
- De AM-modulatie is instelbaar van 100 % tot 1 %.
- U kunt de faseverschuiving tussen beide kanalen instellen tussen -180° en +180°.

LEES OOK:

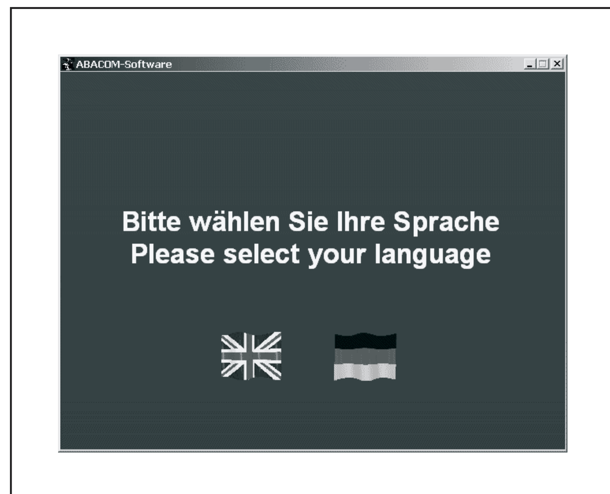
Hoofdstuk 3/8.9.15
Hoofdstuk 3/8.9.21
Hoofdstuk 3/8.9.22



- U kunt zogenaamde “Preset’s” selecteren, die de basisfuncties van beide kanalen in een keer instellen.
- Een complete instellingsconfiguratie kan als nieuwe “Preset” worden bewaard en opgeroepen.
- De stappenverzwakker met verzwakkingen van -3 dB, -6 dB, -8 dB, -10 dB, -20 dB en -30 dB is via een venster te calibreren.
- De vorm en de grootte van de uitgangsspanning kunnen niet alleen op een vaste waarde worden ingesteld, maar het verloop in functie van de tijd is volledig te programmeren.
- Via de “Programming interface” kunt u eenvoudige programma’s schrijven, waarmee u “AudioWave” vanuit uw eigen applicaties kunt aanroepen. Hiervoor doet u een beroep op de Windows-API functies SENDMESSAGE en FINDWINDOW.
- Via het meegeleverde programma “AudioWave Programmer” kunt u op een heel eenvoudige manier deze programma’s schrijven.
  U hoeft niets af te weten van het moeizame API-programmeren, het volstaat de gewenste functie aan te klikken en de noodzakelijke parameters in te vullen.
- Via het meegeleverde programma “AudioWave Remote Control” kunt u experimenteren met de functies van de “Programming interface”. U kunt hiermee de beschikbare commando’s naar “AudioWave” sturen en onmiddellijk de gevolgen ervaren.
- Via de functie “Background” kunt u de frontplaat van de generator aan uw eigen wensen aanpassen.
- Via de functie “Text colour” kunt u de kleur van de tekst op de frontplaat wijzigen.

Systeemeisen
“AudioWave” versie 2.0 stelt werkelijk minimale eisen aan uw PC:
- Windows 95, 98, NT, 2000, ME of XP;
- CD-ROM drive;
- 16 bit stereo geluidskaart stereo met 44,1 kHz sampling rate.

Installatie
De CD-ROM start vanzelfsprekend automatisch op en verrast de gebruiker in eerste instantie met een taalselectie scherm, zie figuur 3/8.9.25-1.

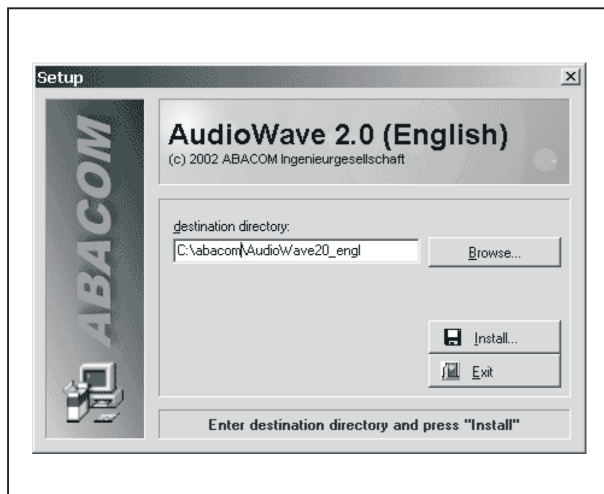


Figuur 3/8.9.25-1: Abacom-software wordt tegenwoordig tweetalig geleverd: Duits of Engels.

U kunt dus kiezen uit een Duits- of Engelstalige installatie. In dit hoofdstuk wordt uitgegaan van de Engelse versie. Alle menu’s en helpteksten worden aan de taalselectie aangepast. Nadien verschijnt een selectievenster op uw scherm. Via de optie “Software installation” wordt het programma volledig automatisch geïnstalleerd.

Directory selecteren
Het enige dat u moet doen is via het venstertje van figuur 3/8.9.25-2 de gewenste

installatie directory selecteren. Ondanks de talrijke opties is het programma nog steeds zeer bescheiden. Er worden 42 bestanden geïnstalleerd met een totale omvang van slechts 3,3 MB!



Figuur 3/8.9.25-2: In dit venstertje wordt de installatie directory opgegeven.

Kennismaking met AudioWave

Het werkvenster van AudioWave

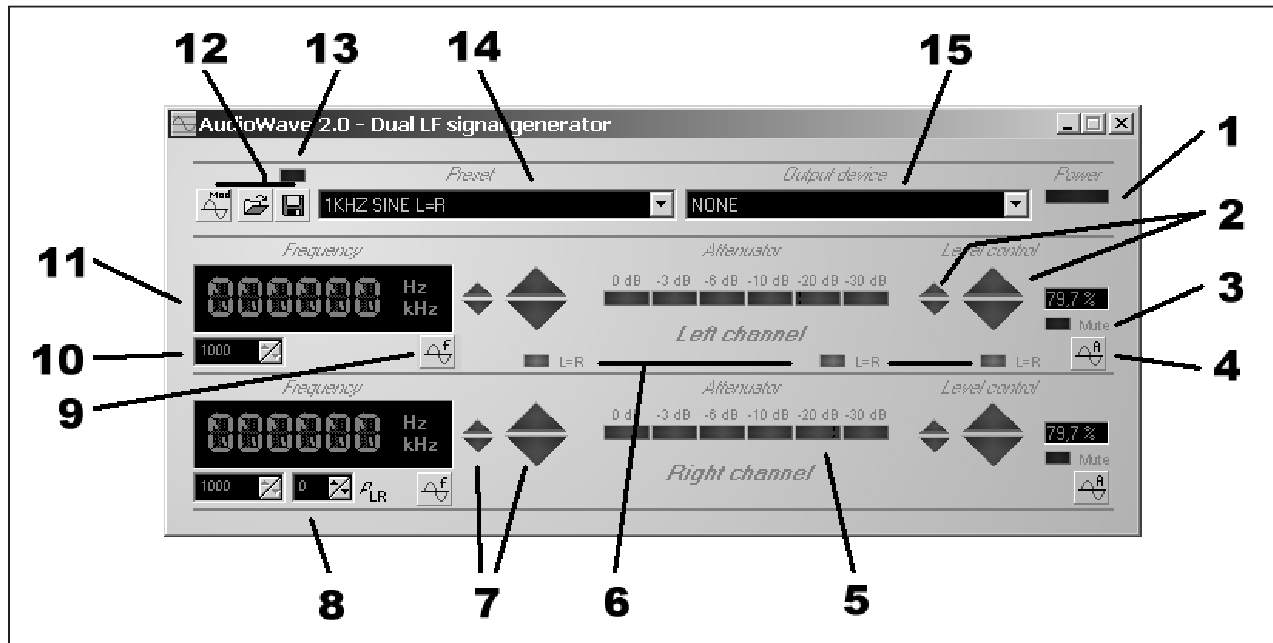
Na het opstarten van het programma "AWAVE20.EXE" of het dubbelklikken op de snelkoppeling op uw bureaublad verschijnt het werkvenster van figuur 3/8.9.25-3 op uw scherm. Dit werkvenster stelt een zeer moderne functiegenerator voor waarvan u alle bedieningselementen met de muis kunt bedienen. Bij het klikken op sommige bedieningsorganen verschijnt een extra venster in beeld, waarin u uw instellingen gedetailleerd kunt definiëren.
Het werkvenster is ingedeeld in drie velden. In het bovenste veld staan de elementen waarmee u de functiegenerator in grote lijnen configureert. Daaronder staan twee vrijwel identieke velden, waarmee u het uitgangssignaal van beide kanalen instelt. Het bovenste veld werkt in op het linker uitgangssignaal van uw geluidskaart, het onderste op het rechter kanaal.

De bedieningselementen

In figuur 3/8.9.25-3 hebben wij alle relevante bedieningsknoppen en indicatoren op het frontpaneel van uw functiegenerator genummerd. Natuurlijk zijn er elementen die u twee keer aantreft, een keer voor ieder kanaal. Deze hebben wij maar één keer genummerd. In het vervolg van dit hoofdstuk worden naar alle bedieningselementen gerefereerd met hun nummer in figuur 3/8.9.25-3.

– [1] Power
  Met deze knop schakelt u de functiegenerator in of uit. De "Power" licht rood op als u de generator heeft ingeschakeld.
– [2] Level control
  Met deze vier driehoekjes stelt u de grootte van de uitgangsspanning van beide kanalen in tussen 0 % en 100 %. De kleine driehoekjes verhogen of verlagen de uitgangsspanning in stappen van 0,1 %. De grote driehoekjes verhogen en verlagen met 10 %, maar deze waarde kunt u configureren (zie later). U stelt de uitgangsspanning in door met de muis op een van de driehoekjes te gaan staan. De muiscursor verandert in een handje. Klik éénmaal met de linker muisknop om de knop te activeren. De vier driehoekjes werken repeterend. Als u met ingedrukte linker muisknop op de symbooltjes blijft staan, kunt u het uitgangsniveau heel snel veranderen.

8.9 Software voor de ontwerper



Figuur 3/8.9.25-3: Het werkvenster van AudioWave.

– [3] Mute
Met deze twee drukknoppen kunt u het betreffende kanaal uitschakelen. De uitgangsspanning gaat naar 0 V.

– [4] Level control setup
Met deze twee knoppen roept u een extra venster op, waarmee u de uitgangsspanning op diverse manieren kunt instellen. Wij komen daar later op terug.

– [5] Attenuators
Met deze twee drukknop balken stelt u een extra verzwakker in, geijkt in dB. De werking is steeds identiek. Ga met de muis op een knop staan, als het handje verschijnt klikt u op de linker muisknop.

– [6] Left = Right
Met deze drie gele drukknoppen kunt u beide kanalen met elkaar synchroniseren en wel voor het “Level”, de “Attenuator” en de “Frequency”. Als deze knoppen geel oplichten worden de waarden die u voor de drie genoemde parameters instelt voor beide kanalen identiek. Het maakt daarbij niet uit of u de bedieningselementen van het linker of rechter kanaal bedient.

– [7] Frequency control
Met deze vier driehoekjes stelt u de uitgangsfrequentie van beide kanalen in. Deze vier elementen werken op dezelfde manier als de identieke knoppen van het “Level control”. De kleine drukknopjes variëren de uitgangsfrequentie met ±1 Hz, de grote met ±100 Hz. Overigens is ook deze laatste waarde te configureren (zie later).

– [8] Phase shift Left-Right
Met deze knop kunt u de faseverschuiving tussen beide kanalen instellen tussen +180° en -180°, in stappen van 10°.

– [9] Frequency control setup
Met deze twee knoppen roept u een extra venster op, waarmee u de uitgangsfrequentie op diverse manieren kunt instellen. Wij komen daar later op terug.

- [10] Frequency direct entry
  In dit kadertje kunt u de uitgangsfrequentie invullen. Na een druk op “Enter” wordt de ingevoerde frequentie overgenomen door de generator.
- [11] Frequency display
  Het zal wel geen verbazing wekken dat in deze display’s de waarde van de uitgangsfrequentie wordt weergegeven.
- [12] Show Modulator, Load Preset en Save Preset
  Drie drukknoppen, die de basiswerking van de generator bepalen.
- [13] Preset modified
  Een “lampje” dat gaat knipperen als u de basisinstellingen van de generator, de zogenaamde “Preset”, heeft gewijzigd door een handmatige ingreep.
- [14] Select preset
  Geeft toegang tot een lijstje met opties, waaruit u snel een basisinstelling (“Preset”) van de generator kunt selecteren. Zo kunt u bijvoorbeeld de optie “1 kHz SINE L=R” selecteren. Het zal duidelijk zijn dat beide kanalen van de generator dan sinussen opwekken met een frequentie van 1 kHz en dat ook alle overige specificaties van beide kanalen aan elkaar gelijk worden gesteld.
- [15] Select output device
  Uit dit lijstje moet u een driver kiezen waarmee “AudioWave” uw geluidskaart benadert. Bij de eerste start van het programma staat in het venstertje “NONE”, oftewel er is nog geen driver geselecteerd.

Aan de slag

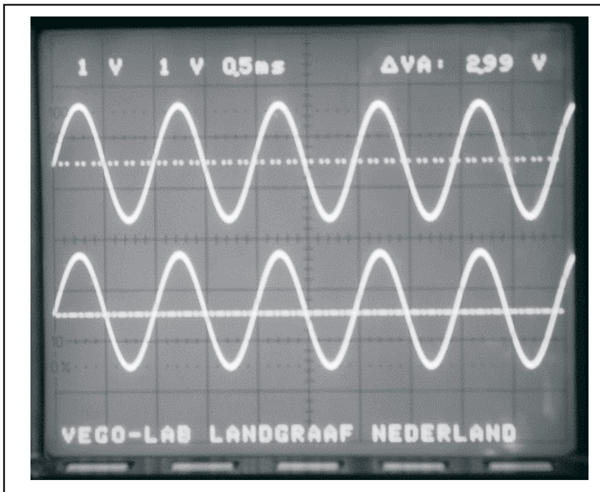
Stap 1: voorbereidingen
“AudioWave” werkt samen met uw geluidskaart en dus moet u de uitgangen van die kaart ter beschikking krijgen. Sluit een stereokabeltje aan op de “LINE”-output van uw kaart en verbindt beide afgeschermde aders met de twee kanalen van een oscilloscoop. Op deze manier kunt u zien wat er gebeurt als u met het programma experimenteert.

Stap 2: een “Output Device” selecteren
Start nu “AudioWave” op. In het vakje [15] (Select output device) staat naar alle waarschijnlijkheid “NONE”. Klik met de linker muisknop op het selectieknopje en selecteer uit het lijstje de driver van uw geluidskaart. Dat is zeer belangrijk, want zonder de juiste driver kan het programma niet communiceren met uw geluidskaart.

Stap 3: een preset selecteren
Klik op de selectieknop [14] (Select Preset) en selecteer de Preset “1 KHZ SINE L=R”. Hiermee zorgt u ervoor dat de generator zijn beide kanalen volledig identiek instelt: signaalvorm sinus, frequentie 1 kHz, uitgangslevel 100 %, verzwakking -10 dB, geen modulatie.

Stap 4: de generator inschakelen
Klik met de linker muisknop op [1] (Power ON/OFF). Het lampje licht rood op. Op het scherm van uw oscilloscoop verschijnt het plaatje dat is voorgesteld in figuur 3/8.9.25-4. U ziet hier de twee identieke sinusvormige uitgangen die uw geluidskaart onder besturing van “AudioWave” genereert.

Stap 5: spelen met de manuele instellingen
Klik op de drie knopjes [6], waarmee u de functie “L=R” uitschakelt. Speel nu met de manuele instellingen:



Figuur 3/8.9.25-4: De generator wekt twee identieke sinusvormige spanningen van 1 kHz op.

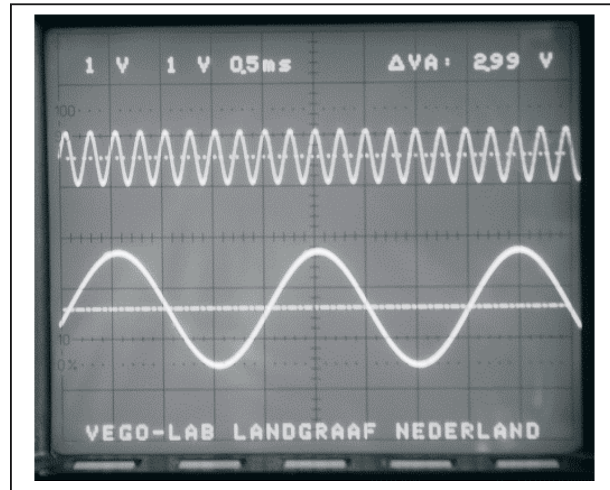
– [2] Level control;
– [5] Attenuator;
– [7] Frequency;

waarmee u zowel de uitgangsfrequentie als de grootte van het uitgangssignaal van beide kanalen afzonderlijk kunt instellen. In het voorbeeld van figuur 3/8.9.25-5 hebben wij:

– kanaal 1 ingesteld op:
  frequency: 4 kHz;
  attenuator: -10 dB;
  level control: 100 %.
– kanaal 2 ingesteld op:
  frequency: 500 Hz;
  attenuator: -3 dB;
  level control: 90 %.

Frequentie via het toetsenbord instellen

Het werken met de driehoekjes [7] is best handig, maar als u van 10 Hz wilt omschakelen naar 20 kHz is dit toch vrij tijdrovend. Gebruik in dit geval de twee invulkadertjes [10] (Frequency direct entry), waar u met het toetsenbord numeriek de gewenste frequentie kunt invullen. Na een druk op “Enter” neemt de generator de door u ingevoerde frequentie onmiddellijk over.



Figuur 3/8.9.25-5: Door middel van de handmatige instellingen hebben wij beide kanalen afzonderlijk geconfigureerd.

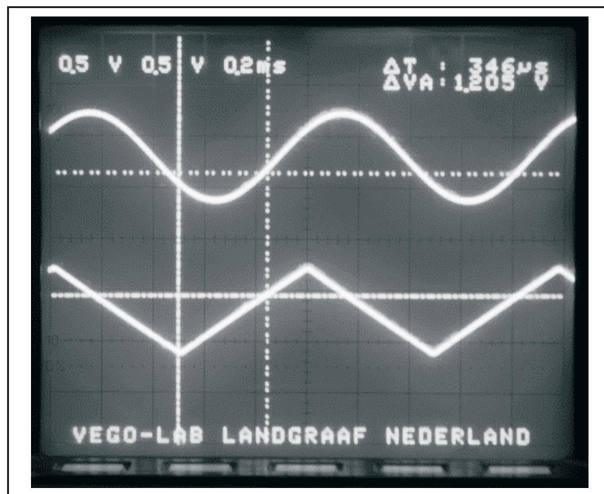
Een andere “Preset” selecteren

Via het venster [14] (Preset select) kunt u natuurlijk snel een andere basisinstelling voor uw functiegenerator selecteren. Het programma wordt geleverd met 15 “Preset’s”, zie figuur 3/8.9.25-6.

1KHZ BURST
1KHZ PING WITH BEAT
1KHZ PING
1KHZ SINE L=R
2KHZ SINE L=R
500 HZ SINE L=R PHASE=0
500 HZ SINE L=R PHASE=180
BEATS
FREQUENCY STEPS 1-2 KHZ (THIRDS)
HALFTONES 440-880HZ
MANUAL FREQUENCY CONTROL L=R
MANUAL FREQUENCY CONTROL DUAL
NOISE L=R
OCEAN NOISE
OCTAVE 440-880 HZ

Figuur 3/8.9.25-6: De standaard “preset’s” die bij “AudioWave” worden geleverd.

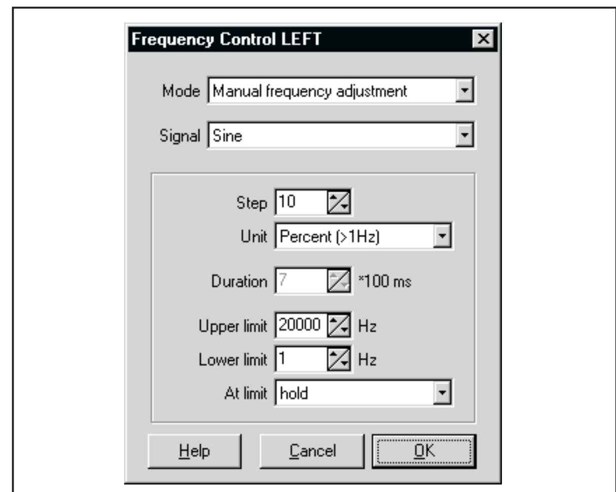
De faseverschuiving instellen
Met de knop [8] (Phase shift Left-Right) kunt u de fase tussen de signalen die het linker en het rechter kanaal afleveren instellen tussen -180° en +180°. In het voorbeeld van figuur 3/8.9.25-7 hebben wij de faseverschuiving vastgelegd op 140° en het ene kanaal op sinus en het andere kanaal op driehoek ingesteld.



Figuur 3/8.9.25-7: Het instellen van een faseverschuiving tussen beide kanalen.

Golfvorm instellen

Inleiding
Alle functiegeneratoren hebben een drukknoppen balk of draaischakelaar waarmee u de golfvorm kunt instellen op (minstens) sinus, driehoek en blok. Om de een of andere duistere reden mist "AudioWave" een dergelijke handige faciliteit. Maar dat wil niet zeggen dat het programma het op dit gebied laat afweten. Integendeel! Laat de drie drukknoppen [6] (L=R) nog steeds uitgeschakeld en klik op de knop [9] (Frequency control setup) van een van de kanalen. In het venster van figuur 3/8.9.25-8 kunt u veel meer dan u ooit met een draaischakelaar of een paar drukknoppen zou kunnen.



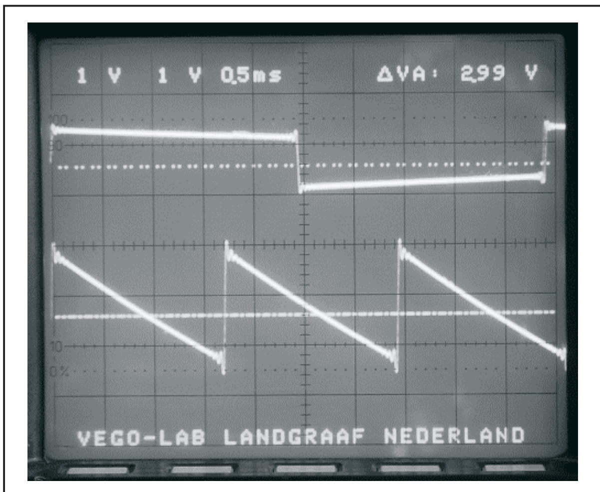
Figuur 3/8.9.25-8: In het venster "Frequency Control" kunt u de golfvorm die beide kanalen genereren uitgebreid configureren.

Mode: Manual frequency adjustment
In het bovenste selectiekader "Mode" staat "Manual frequency adjustment". Dat laten wij even zo staan. In het selectiekader "Signal" kunt u nu de gewenste golfvorm selecteren. U kunt kiezen uit:
– Sine (sinus);
– Triangle (driehoek);
– Rectangle (vierkant);
– Ramp up (stijgende zaagtand);
– Ramp down (dalende zaagtand)
– Noise (ruis).

In het voorbeeld van figuur 3/8.9.25-9 hebben wij:
– kanaal 1 ingesteld op:
  200 Hz;
  Rectangle;
  -10 dB;
  100,0 %.
– en kanaal 2 op:
  572 Hz;
  Ramp up;

-3 dB;
100,0 %.

Merk op dat Abacom een vreemde definitie heeft van “Ramp up” en “Ramp down”.



Figuur 3/8.9.25-9: Door middel van “Signal” hebben wij aan beide kanalen een signaalvorm toegekend.

Met “Step” kunt u de stapwaarde van de grote driehoek knoppen [7] instellen, met “Unit” de eenheid van [7]. U kunt als eenheid kiezen tussen:

- fixed value (Hz);
- percent (>1Hz);
- per mil (>1Hz);
- semitone;
- second;
- third;
- fifth;
- octave.

Met “Upper limit” en “Lower limit” kunt u twee frequenties instellen die de grenzen bepalen van de actie die wordt uitgevoerd in het selectievenster “At limit”. U kunt kiezen uit:

- repeat
  herhaal de actie
- hold
  stop de actie
- reverse
  inverteer de actie
- mute
  ga na de actie naar “mute”, dus geen spanning op de uitgang

Toelichting
Een nadere verklaring is hier misschien op zijn plaats. Stel dat u het volgende instelt:

- Step: 100;
- Unit: Fixed value (Hz);
- Upper limit: 20000 Hz;
- Lower limit: 20 Hz;
- At limit: repeat.

Als u vervolgens op de grote driehoek [7] klikt, zal de frequentie met 100 Hz per klik verhogen. Op het moment dat de frequentie gelijk wordt aan 20 kHz (Upper limit) zal bij de volgende muisklik de frequentie naar 20 Hz springen (Lower limit). De ingestelde actie wordt dus herhaald (At limit: repeat).

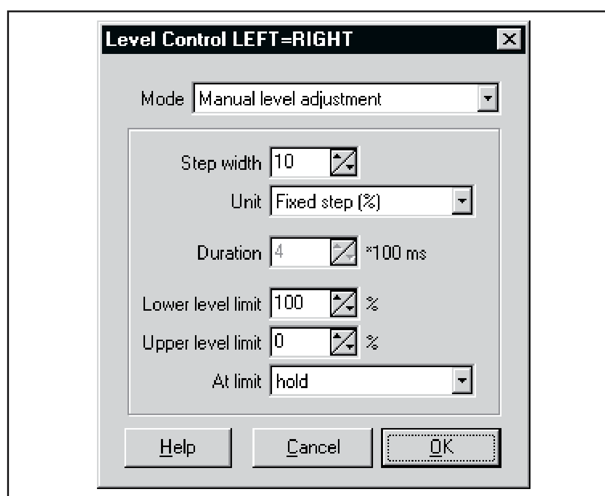
Mode: Stepped frequency progress
De tweede modus die u in het venster van figuur 3/8.9.25-8 kunt instellen is “Stepped frequency progress”. In principe doet u hiermee niets anders dan de door u geconfigureerde actie automatiseren. In plaats van zélf op de driehoek knoppen [7] te klikken, doet het programma dat voor u. Met “Duration” kunt u de tijdsduur tussen twee “klikken” instellen in veelvouden van 100 ms. Voert u in “Duration” een waarde van 10 in, dan zal “AudioWave” het door u ingestelde programma in stappen van 1 s uitvoeren.

Een prachtige optie
Als u uw verbeelding even aan het werk zet, wordt het duidelijk dat de opties van

het venster “Frequency Control” heel veel praktische mogelijkheden bieden. Zo kunt u de frequentieweergave van een audioversterker heel snel controleren door de frequentie automatisch te laten sweepen tussen 20 Hz en 20 kHz. U kunt de steilheid van filters, zoals bekend uitgedrukt in een aantal dB/octaaf, even snel controleren door in het venster de parameter “Unit” op octave in te stellen.

Spanning instellen

Inleiding
Net zoals u met het venster van figuur 3/8.9.25-8 toegang krijgt tot uitgebreide mogelijkheden voor het instellen van de golfvorm, krijgt u met het venster van figuur 3/8.9.25-10 vrijwel identieke opties voor het configureren van de grootte van de uitgangsspanning. U krijgt toegang tot dit venster door het klikken op [4] (Level Control Setup).



Figuur 3/8.9.25-10: Met het venster “Level Control” kunt u de grootte van de uitgangsspanning configureren.

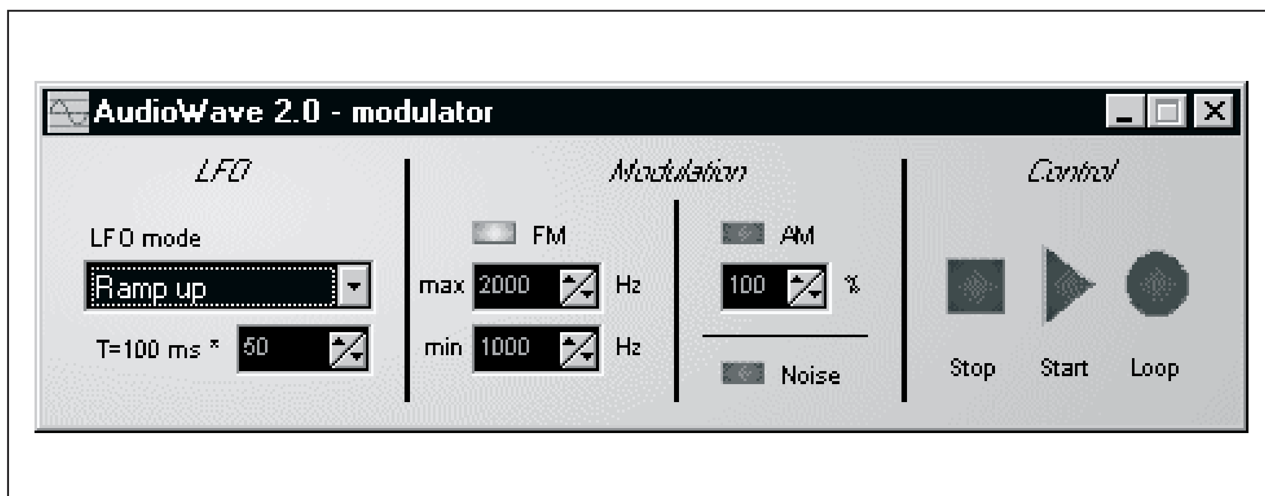
Mode: Manual level adjustment
In deze modus stelt u de uitgangsspanning op dezelfde manier in als u reeds geleerd heeft met de golfvorm. De parameter “Unit” heeft echter iets minder mogelijkheden:
– fixed step (%);
– percent (<0,1%);
– per mil (>0,1 %).
Bovendien worden de twee parameters “Lower level limit” en “Upper level limit” nu in percent ingesteld.

Mode: Stepped level progress
Ook deze modus is vergelijkbaar met de “Stepped frequency progress” van figuur 3/8.9.25-8.

Opmerking
Uiteraard kunnen de parameters die u in de vensters van de figuren 3/8.9.25-8 en -10 invoert samenwerken. U kunt dus uw functiegenerator zó programmeren, desgewenst voor beide kanalen afzonderlijk, dat het apparaat volledig automatisch een cyclus doorloopt, waarbij zowel de frequentie als de uitgangsspanning automatisch varieert.

De modulator

Inleiding
De “AudioWave Modulator” is een losstaande applicatie die bij het programma wordt geleverd. Met deze modulator kunt u het uitgangssignaal van uw geluidskaart moduleren in grootte en/of frequentie. Hiervoor staat een zogenaamde “LFO” (Low Frequency Oscillator) ter beschikking. U moet, na het openen van de modulator, “AudioWave” de-activeren door te klikken op [1] (Power ON/OFF).



Figuur 3/8.9.25-11: Het instelvenster van de modulator.

Doet u dat niet, dan onstaat aan de uitgangen een mengelmoes van signalen. Dat komt door de speciale werking van de modulator. Nadat u de modulatie parameters heeft ingesteld zal "AudioWave Modulator" aan het rekenen slaan en een tijdelijk bestand TEMP.WAV op uw harde schijf zetten. Nadien wordt dit bestand door uw geluidskaart "afgespeeld". Zou u "AudioWave" op dat moment nog actief hebben, dan worden TEMP.WAV én de twee besturingssignalen die het programma naar uw geluidskaart stuurt gemengd.

U krijgt toegang tot het instelvenster van figuur 3/8.9.25-11 door te klikken op de linker knop van [12] (Show modulator).

De modulator werkt in op beide kanalen van uw geluidskaart, u krijgt dus links en rechts identieke signalen.

De LFO

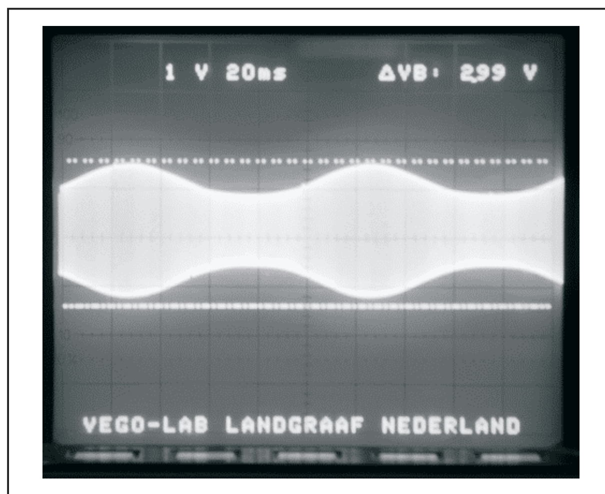
De "AudioWave Modulator" werkt in principe met een draaggolf van 1 kHz. Als u met AM gaat moduleren, dan verandert de amplitude van dit signaal op het ritme van de LFO. Moduleert u met FM, dan varieert de frequentie van het uitgangssignaal lineair met het signaal dat de LFO levert. De LFO is in principe een zeer laag frequent oscillator, die een periode levert van minimaal 100 ms en maximaal 60 s. Die periode stelt u in met de knop "T=100 ms *". Als u in het instelvakje 50 invult, dan bedraagt de periode van de LFO dus 100 ms * 50 = 5.000 ms = 5 s. De vorm van het modulatiesignaal kunt u via het vakje "LFO mode" instellen op:

– Ramp up (stijgende zaagtand);
– Ramp down (dalende zaagtand);
– Triangle (driehoek);
– Rectangle (vierkant);
– Sine (sinus).

Amplitude modulatie

U schakelt de AM in door op het knopje "AM" te klikken. In het vakje "%" stelt u de modulatiediepte in tussen 0 % en 100 %. Klik nadien op een van de knoppen "Start" of "Loop". Het programma maakt nu de eerder genoemde TEMP.WAV aan en speelt deze één maal af ("Start") of in een eeuwigdurende lus ("Loop").

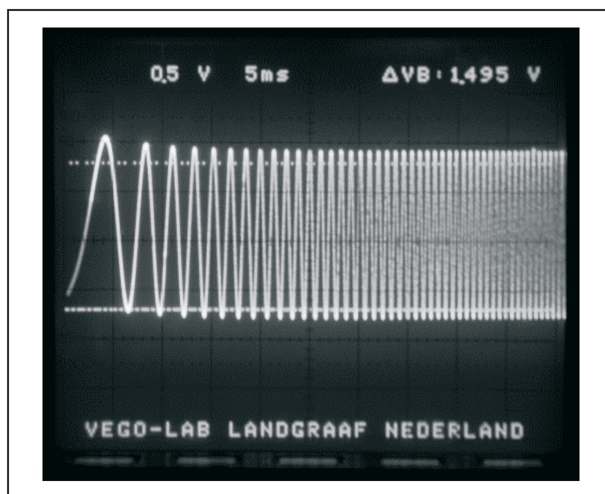
Als voorbeeld hebben wij in figuur 3/8.9.25-12 de modulatiediepte ingesteld op 40 % en de periode op 100 ms.



Figuur 3/8.9.25-12: Voorbeeld van de werking van de amplitude modulator.

Frequentie modulatie

U schakelt de FM in door op de knop "FM" te klikken. Nadien stelt u de frequentiegrenzen van de modulatie in met de vakjes "max" en "min". U kunt beide frequenties instellen tussen 1 Hz en 20 kHz. Ook nu start het proces door op "Start" of op "Loop" te klikken.
In figuur 3/8.9.25-13 hebben wij de modulatie periode ingesteld op 100 ms en de frequentiegrens op 20 Hz en 1 kHz.

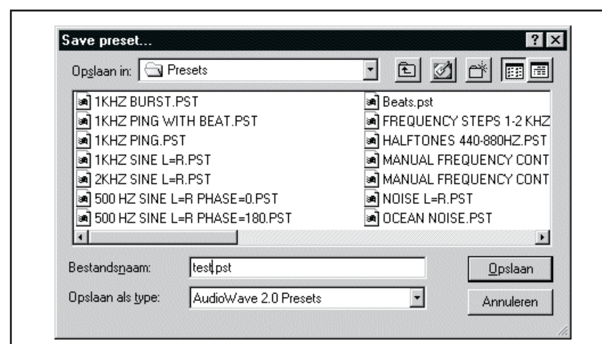


Figuur 3/8.9.25-13: Een voorbeeld van de modulatie door middel van FM.

Overige functies

Presets opslaan en laden

Als u bepaalde instelling van beide kanalen heeft gemaakt, kunt u deze opslaan in een nieuwe "Preset". Klik hiervoor op het rechtse knopje van [12] (Save preset) en geef in het venster van figuur 3/8.9.25-14 een eigen naam aan uw instellingen.
Nadien kunt u deze "Preset" altijd laden door via het middelste knopje van [12] (Load preset) uw instellingenbestand weer te activeren. Uiteraard verschijnt de naam van uw bestand in het vakje [13] (Select preset).
De "Preset's" worden standaard opgeslagen in de subdirectory PRESETS van "AudioWave".



Figuur 3/8.9.25-14: Het opslaan van een eigen "Preset" onder een eigen naam.

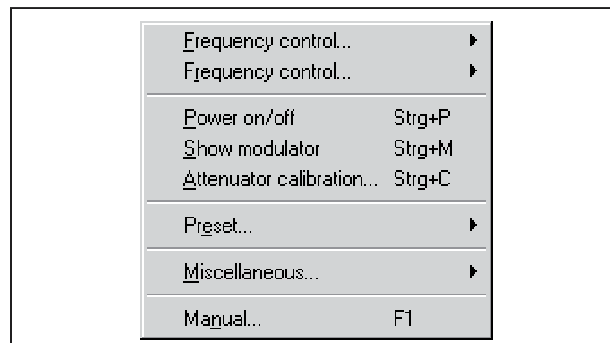
Zoals te verwachten is, zijn de "Preset"-bestanden zuivere TXT-bestanden waarin aan alle parameters van de generator numerieke en logische waarden worden toegekend.
In figuur 3/8.9.25-15 ziet u een voorbeeld van een dergelijk bestand. Na een grondige studie van zo'n bestand zou u dus eigen "Preset's" "op het droge" kunnen schrijven en deze nadien in de generator laden.

```
[GeneratorL]
CurrentFrequency=1000
LowestFrequency=1
HighestFrequency=20000
StepWidth=10
StepUnit=1
StepInterval=700
Mode=0
EndMode=1
ChainLR=1
UpDown=1
[GeneratorR]
CurrentFrequency=1000
LowestFrequency=1
HighestFrequency=20000
StepWidth=10
StepUnit=1
StepInterval=700
Mode=0
EndMode=1
UpDown=1
[Attenuator]
dBl=-10
ChainLR=1
dBr=-10
[LevelL]
CurrentLevel=65535
LowestLevel=0
HighestLevel=65535
StepWidth=10
StepUnit=0
StepInterval=400
Mode=0
EndMode=1
Mute=0
ChainLR=1
UpDown=1
[LevelR]
CurrentLevel=65535
LowestLevel=0
HighestLevel=65535
StepWidth=10
StepUnit=0
StepInterval=400
Mode=0
EndMode=1
Mute=0
UpDown=1
```

Figuur 3/8.9.25-15: De samenstelling van een “Preset”-bestand lijkt op een Windows INI-bestand.

Het pop-up menu

“AudioWave” heeft geen menu’s. De enige mogelijkheid om iets dat op een menu lijkt op uw beeldscherm te krijgen is door het klikken met de rechter muisknop in het werkvenster. Het pop-up venstertje van figuur 3/8.9.25-16 verschijnt in beeld, klikken met de linker muisknop activeert een van de menu-items.



Figuur 3/8.9.25-16: Dit pop-up venster is het enige menu dat “AudioWave” rijk is.

Frequency control... (1)

Geeft toegang tot het venster van figuur 3/8.9.25-8, waarmee u de signaalvormen voor links als rechts kunt instellen.

Frequency control... (2)

Een ongelofelijke fout van de programmeurs, want hier moet “Level control” staan! Klikken op deze menu-optie brengt het venster van figuur 3/8.9.25-10 op uw scherm, waar u het verloop van de uitgangsspanning kunt instellen.

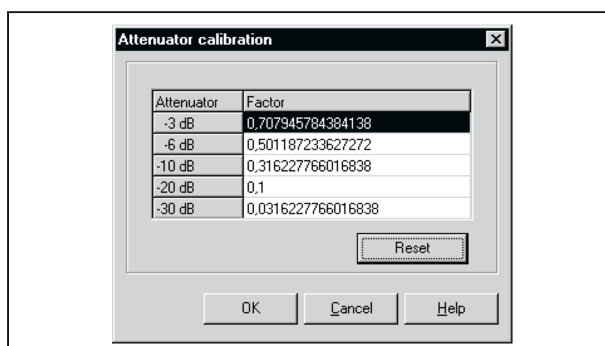
Power on/off

Een duidelijk item dat hetzelfde doet als drukken op de knop [1] (Power ON/OFF).

Show modulator

Deze optie roept het venster van figuur 3/8.9.25-11 op, waarmee u toegang krijgt tot de modulator.

Attenuator calibration
Deze optie geeft toegang tot het venster van figuur 3/8.9.25-17. In dit venster kunt u de “Attenuators” [5] ijken. De waarden in “Factor” geven de verhouding tussen de grootte van het uitgangssignaal bij 0 dB en de grootte van het uitgangssignaal bij de dB-factor die in de kolom “Attenuator” staat.



Figuur 3/8.9.25-17: Het instellen van de verzwakkingsfactoren van de “Attenuator”.

Omdat wij er nu maar even van uit gaan dat de programmeurs van Abacom hun werk goed hebben gedaan, is de “Attenuator” een handig middel om de nauwkeurigheid van dB-meters te testen. Wij hebben onze Philips PM2525 op de uitgang van de geluidskaart aangesloten en zijn nauwkeurigheid bij dB-metingen getest. Dat valt mee, zie figuur 3/8.9.25-18.

Preset
Deze menu-optie geeft toegang tot “Save Preset” en “Load Preset”.

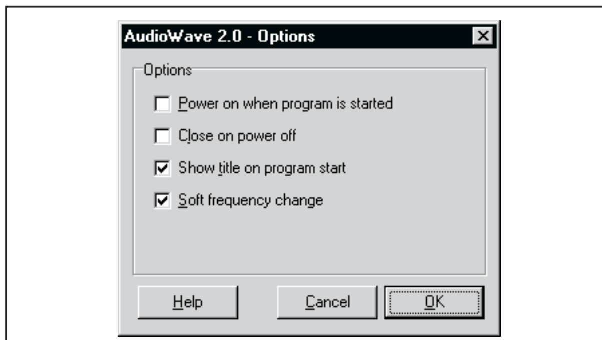
Miscellaneous...
Deze menu-optie geeft toegang tot vijf sub-opties:
– Background
  Hiermee kunt u de achtergrond van het werkvenster aanpassen. In totaal worden negen diverse achtergronden bij het programma geleverd, die overigens niet spectaculair zijn. Een niet erg geslaagde (en waarschijnlijk niet eens een van harte) poging om de moderne trend te volgen die voorschrijft dat een programma alleen maar goed is als er diverse “skins” bij worden geleverd.
  De achtergronden zijn .JPG- bestanden van 640 bij 300 pixels en u kunt uiteraard eigen achtergronden ontwerpen.

AudioWave	Philips PM2525
- 3 dB	- 2,9 dB
- 6 dB	- 5,9 dB
-10 dB	- 9,9 dB
-20 dB	-19,9 dB
-30 dB	-29,9 dB

Figuur 3/8.9.25-18: De standen van de “Attenuator” vergeleken met de dB-metingen van de Philips PM2525 digitale universeelmeter.

– Text colour
  Met deze optie kunt u de kleur van de teksten op de frontplaat aanpassen.
– Options
  Deze sub-optie geeft toegang tot het venster van figuur 3/8.9.25-19, waarin u een paar minder belangrijke zaken kunt instellen.
  – Power on when program is started
    Als u “AudioWave” opstart is het apparaat meteen actief (knop [1] geactiveerd).
  – Close on power off
    Als u knop [1] weer bedient, wordt het programma automatisch gesloten.

- Show title on program start
  Bij het opstarten van het programma verschijnt een paar seconden het bekende Abacom-logo op uw scherm.
- Soft frequency change
  De enige interessante optie in dit menu. Sommige geluidskaarten gaan raar doen als u opeens de uitgangsfrequentie van 20 Hz naar 20 kHz verandert. Met deze optie geactiveerd zal “AudioWave” bij iedere plotselinge wijziging van de frequentie eerst het signaal met de oude frequentie uitfaden en nadien het signaal met de nieuwe frequentie infaden.



Figuur 3/8.9.25-19: De opties van het “Options”-venster.

- Register software
  Geeft toegang tot een invulformulier dat u kunt uitprinten en waarmee u uw versie van “AudioWave” kunt registreren.
- Info
  Geeft informatie over het versienummer van de software.

Bedienen met het toetsenbord
Vrijwel alle functies van het programma kunt u ook met sneltoetsen oproepen. Deze zijn samengevat in figuur 3/8.9.25-20.

Key	Generator functions
P	Power on/off
M	Mute on/off left
M + Shift	Mute on/off right
Q	L=R for Frequency
W	L=R for Attenuator
E	L=R for level
A,S,D,F,G,H	Attenuator left
A;S;D;F;G;H	Attenuator right
Arrow up	Frequency up left
Arrow down	Frequency down left
Arrow up + Shift	Frequency up right
Arrow down + Shift	Frequency down right
Arrow right	Level up left
Arrow left	Level down left
Arrow right + Shift	Level up right
Arrow left + Shift	Level down right

Key	Modulator functions
A	Amplitude modulation on/off
F	Frequency modulation on/off
N	Noise on/off
S	Start
L	Loop
SPACE or ESC	Stop

Figuur 3/8.9.25-20: De sneltoetsen waarmee u “AudioWave” via het toetsenbord kunt bedienen.

De programming interface

Inleiding
“AudioWave” is uitgerust met een eenvoudige maar zeer effectieve programmeeromgeving. Met deze interface kunt u “Audiowave” aanroepen en bedienen vanuit zélf geschreven Windows-applicaties. Abacom maakt hiervan ook gebruik: de simulatie-programma’s uit de reeks “ProfiLab” kunnen “AudioWave” aanroepen.

U kunt iedere programmeeromgeving toepassen die de twee Windows-API functies SENDMESSAGE en FINDWINDOW kan aanroepen.

FINDWINDOW
Nadat "AudioWave" actief is kunt u met de functie FINDWINDOW een handle terugkrijgen die noodzakelijk is voor de functie SENDMESSAGE. FINDWINDOW heeft een of twee parameters nodig waaronder de classname TAudioWave. In Delphi zou u als volgt moeten programmeren:

```
Handle:=FindWindows('TAudioWave',
nil);
```

SENDMESSAGE
Nadien kunt u een beroep doen op de instructie SENDMESSAGE. Deze instructie heeft vier parameters nodig:
– de handle;
– de Windows command, in dit geval 1024 (WM_User);
– wpar;
– lpar.
In Delphi zou een call er als volgt uit kunnen zien:

```
SendMessage(Handle, 1024, wpar,
lpar);
```

De waarde van de parameters wpar en lpar zijn samengevat in de tabel van figuur 3/8.9.25-21.

De AudioWave Programmer

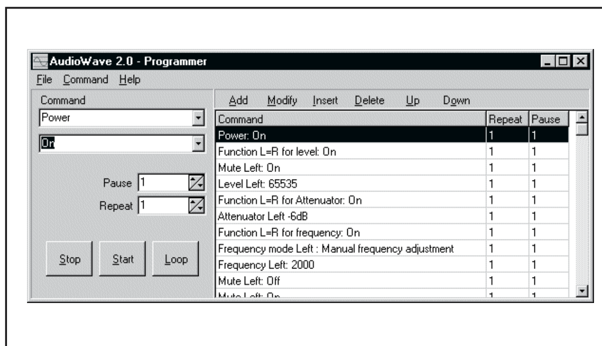
Inleiding
De "AudioWave Programmer", een utility die wordt meegeleverd, is een handige tool voor het schrijven van besturingsprogramma's. U hoeft namelijk geen verstand van programmeren te hebben! Het werkvenster van deze tool is voorgesteld in figuur 3/8.9.25-22.

Function wpar	Parameter lpar	Command
0	0	Frequency Left up
1	0	Frequency Left down
2	0	Frequency Right up
3	0	Frequency Right down
4	0	Frequency Left +1Hz
5	0	Frequency Left -1Hz
6	0	Frequency Right +1Hz
7	0	Frequency Right -1Hz
8	0=off; 1=on	Function L=R for frequency
9	0	Level Left up
10	0	Level Left down
11	0	Level Right up
12	0	Level Right down
13	0	Level Left +0,1%
14	0	Level Left -0,1%
15	0	Level Right +0,1%
16	0	Level Right -0,1%
17	0=off; 1=on	Function L=R for level
18	0	Attenuator Left 0dB
19	0	Attenuator Left –3dB
20	0	Attenuator Left –6dB
21	0	Attenuator Left –10dB
22	0	Attenuator Left –20dB
23	0	Attenuator Left –30dB
24	0=off; 1=on	Mute Left
25	0	Attenuator Right 0dB
26	0	Attenuator Right –3dB
27	0	Attenuator Right –6dB
28	0	Attenuator Right –10dB
29	0	Attenuator Right –20dB
30	0	Attenuator Right –30dB
31	0=aus; 1=ein	Mute Left
32	0=off; 1=on	Function L=R for Attenuator
33	0=off; 1=on	Power on/off
34	0	Modulator Start
35	0	Modulator Stop
36	0	Modulator Loop
37	0=off; 1=on	Modulator FM
38	0=off; 1=on	Modulator AM
39	0=off; 1=on	Modulator Noise
40	1...20000	Frequency Left (1Hz...20kHz)
41	1...20000	Frequency Right (1Hz...20kHz)
42	0...65535	Level Left (0...100%)
43	0...65535	Level Right (0...100%)
44	-180...+180	Phase L/R (-180°....+180°)
45	0...4	Modulator LFO Mode (Ramp up/down, Triangle, ...)
46	1...600	Modulator LFO Duration (T=0,1...60 seconds)
47	1...20000	Modulator Upper frequency limit 1Hz...20kHz
48	1...20000	Modulator Lower frequency limit 1Hz...20kHz
49	0...100	Modulator AM Percentage 0%...100%
50	0...1	Frequency setup left mode (manual, progress)
51	0...1	Frequency setup right mode (manual, progress)
52	0...5	Signal shape left (Sine, Rectangle, ...)
53	0...5	Signal shape right (Sine, Rectangle, ...)

Figuur 3/8.9.25-21: De waarde van de parameters wpar en lpar voor alle beschikbare "AudioWave"-instructies.

Command
In het venster "Command" staan alle commando's die u kunt gebruiken voor het programmeren van "AudioWave". Als u één van die commando's aanklikt

verschijnen extra invulvensters, waarin u de parameters die bij de instructie horen kunt invullen. Het commando wordt in het grote rechter venster opgenomen na een klik op de knop “Add”. Op deze manier schrijft u snel een programma waarmee u “AudioWave” een specifieke taak kunt laten uitvoeren.



Figuur 3/8.9.25-22: Het werkvenster van de “AudioWave Programmer”.

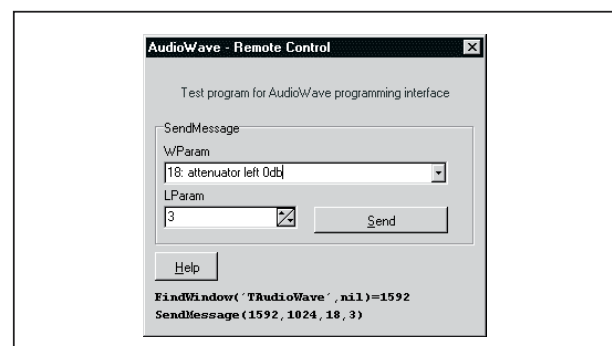
Tussen het uitvoeren van de instructies wordt een pause van 0,1 s ingelast. Door het invullen van een waarde in “Pause” kunt u deze pause vergroten. Ieder cijfer in dit vakje staat voor een pause van 0,1 s.
Via de knoppen:
– Modify (wijzigen);
– Insert (invoegen);
– Delete (verwijderen);
– Up (naar boven);
– Down (naar beneden);
kunt u uw programma editten.

Start en Loop
Via de knoppen “Start” en “Loop” kunt u uw programma eenmalig of repeterende uitvoeren. U ziet in het werkvenster van “AudioWave” onmiddellijk wat iedere instructie doet.

Het “File”-menu
Via dit menu kunt u uw programma opslaan of een van de voorbeeldprogramma’s laden. Er worden vijf programma’s bijgeleverd, die u kunt vinden in de directory AWP.

Remote Control

Inleiding
Met deze kleine utility, zie figuur 3/8.9.25-23, kunt u de werking van alle instructies onderzoeken. De werking is simpel. Kies uit het vakje “WParam” een instructie en voer in het vakje “LParam” een waarde in. Druk vervolgens op de knop “Send” en “AudioWave” zal de instructie uitvoeren.
Met deze utility kunt u op een experimentele manier de functie van alle commando’s leren begrijpen en er dus mee leren werken.



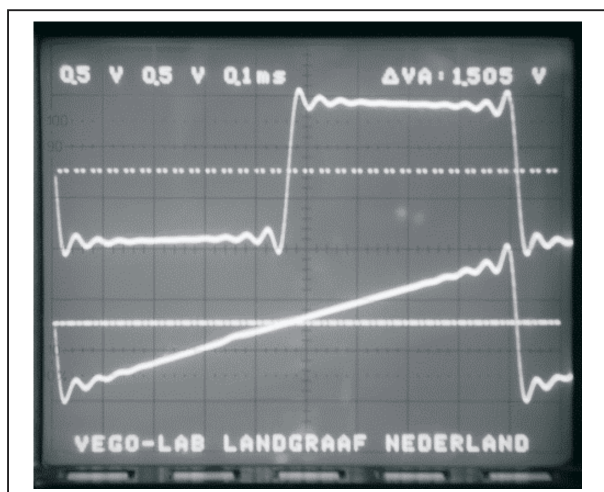
Figuur 3/8.9.25-23: Met de utility “Remote Control” kunt u commando’s naar “AudioWave” zenden.

Besluit

Een goed programma?
Die vraag kan zonder meer bevestigend worden beantwoord. “AudioWave” biedt veel meer dan alle free- en shareware programma’s bij elkaar. Maar daarmee is de vraag ***“is AudioWave ook nuttig?”*** nog niet beantwoord.

8.9 Software voor de ontwerper

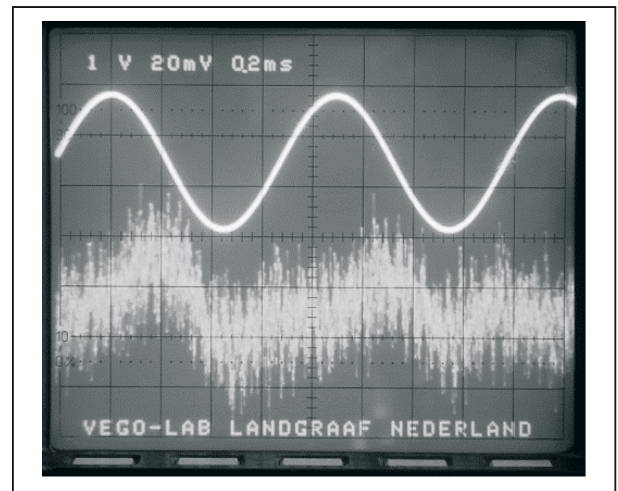
Alternatief voor functiegenerator?
Nee, dat is “AudioWave” zeer zeker niet. Zelfs de goedkoopste functiegenerator heeft veel betere specificaties dan de combinatie van “AudioWave” met de beste geluidskaart. Dat ligt niet aan het programma en ook niet aan de geluidskaart. Maar een geluidskaart is per definitie ontworpen voor het weergeven van audio en dat is een heel andere opgave dan het genereren van meet- en testsignalen. Het probleem is dat er in iedere geluidskaart een zeer scherp hoog afsnijdend filter aan de uitgang zit. Dat filter is noodzakelijk om de quantiseringsruis te onderdrukken. Maar dat filter is dodelijk voor de weergave van ingewikkelde uitgangssignalen, zoals vierkantsgolven of zaagtanden. De hogere harmonischen, zo noodzakelijk voor de perfecte vorm van dergelijke signalen, worden namelijk door het filter volledig onderdrukt. Ter illustratie zijn in figuur 3/8.9.25-24 de uitgangsspanningen voorgesteld van een 1 kHz blokgolf en zaagtand. Commentaar overbodig!



Figuur 3/8.9.25-24: Een blokgolf en zaagtand uit Teratec-elektronica met een frequentie van 1 kHz.

Bij 10 kHz blijft er van de blokgolf vrijwel niets behalve de fundamentele sinus over. Terecht, natuurlijk, want het zeer scherp filter in uw geluidskaart verzwakt zelfs de tweede harmonische van 20 kHz al met tientallen dB.

Testen van geluidskaarten
Waar “Audiowave” echter zéér geschikt voor is, is voor het testen van geluidskaarten. Met het programma voert u immers digitale gegevens aan de geluidskaart die in theorie ideale en stabiele uitgangsspanningen tot gevolg moeten hebben. Op deze manier kunt u de specificaties van een geluidskaart uitgebreid testen. Ter illustratie hebben wij in figuur 3/8.9.25-25 de vervorming gemeten van een Teratec “geluidskaart”, of althans de door Teratec geleverde audio-elektronica die geïntegreerd is op het moederbord van onze laptop.



Figuur 3/8.9.25-25: Het meten van de vervorming van een geluidskaart met “AudioWave”.

Dat viel best mee, bij een sinus van 1 kHz bedroeg de totale harmonische vervorming slechts 0,35 %. Zoals uit het oscillogram blijkt, bestaat de vervorming voor

het grootste deel uit ruis, waarschijnlijk restanten van de klokfrequentie van de digitaal naar analoog omvormer.

Nadere informatie

De software van Abacom wordt in Nederland en België uit voorraad geleverd door:
Vego VOF
Postbus 32014, 6370 JA Landgraaf
Telefoon: 045-533.22.00
Fax: 045-533.22.02
E-mail: vego_vof@compuserve.com
Internet: www.vego.nl/abacom

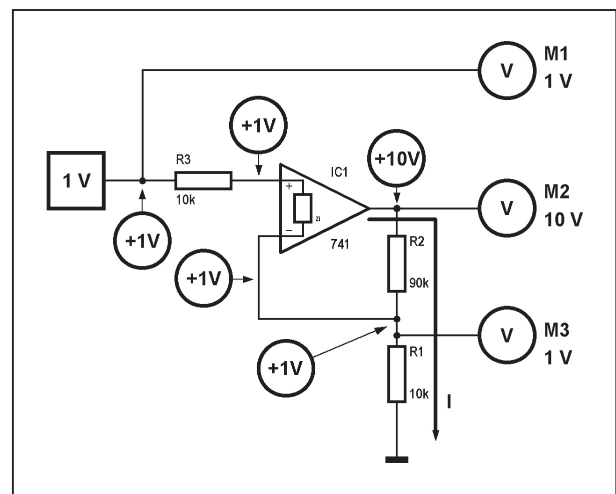
3/97.4

De op-amp als niet-inverterende versterker

Inleiding
Tot nu toe hebben we de op-amp gebruikt in schakelingen, waar er van echte versterking geen sprake was. De volgende experimenten behandelen een paar versterkerschakelingen, ieder geschikt voor specifieke toepassingen. Als we prijs stellen op een hoge ingangsimpedantie, is de in dit experiment behandelde niet-inverterende versterker ideaal.

Niet-inverterende werking
Zoals de naam reeds zegt, werkt de versterker niet-inverterend. Dat wil zeggen dat de uitgangsspanning in fase is met de ingangsspanning. Een spanningsstijging aan de ingang heeft een spanningsstijging aan de uitgang tot gevolg.

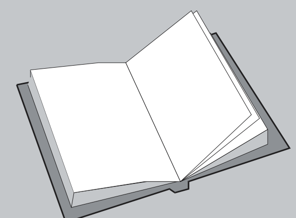
Het basisschema
Het basisschema van de schakeling is getekend in figuur 3/97.4-1. De ingangsspanning wordt via een weerstand R3 aangesloten op de positieve ingang van de versterker. Tussen de uitgang en de massa staat een seriekring van twee weerstanden R1 en R2. De negatieve ingang is aangesloten op het knooppunt van beide weerstanden. Als voorbeeld construeren we een maal tien versterker. De uitgangsspanning is tien keer groter dan de ingangsspanning. Zoals later zal blijken, wordt de versterkingsfactor van tien bepaald door de onderlinge verhouding van R1 en R2.



Figuur 3/97.4-1: Het basisschema van de niet-inverterende versterker.

Het is daarom zeer belangrijk dat R2 exact negen maal groter is dan R1. Als we

LEES OOK:
Hoofdstuk 3/12
Hoofdstuk 4/7.43

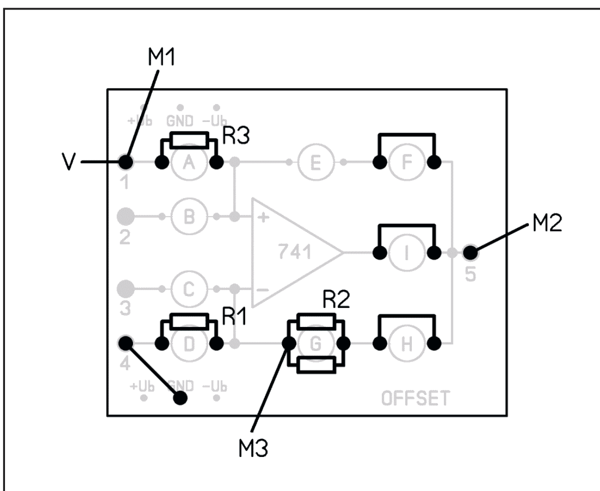


97.4 De op-amp als niet-inverterende versterker

R1 gelijk aan 10 kΩ kiezen, moet R2 gelijk zijn aan 90 kΩ. Dat is geen standaardwaarde, maar twee parallel geschakelde weerstanden van 180 kΩ leveren de gewenste waarde op. Vandaar dat in het bedradingsschema van figuur 3/97.4-2 op plaats G twee van die weerstanden zitten.

Aan de slag!

Bouw de schakeling volgens figuur 3/97.4-2 op één van uw experimenteerprinten. Aan de ingang wordt een van de instelbare gelijkspanningen V aangesloten, de punten M1, M2 en M3 gaan naar de drie meetapparaatjes op uw trainer. Als u de analoge trainer inschakelt, zult u vaststellen dat de uitgangsspanning steeds een factor tien groter is dan de ingangsspanning. Het is dus duidelijk, dat u de ingangsspanning moet beperken tot het gebied van ±1 V. Voert u grotere spanningen toe, dan zal de uitgang van de op-amp vastlopen tegen een van de voedingsspanningen.



Figuur 3/97.4-2: Het schema uitgewerkt op uw experimenteerprint.

Hoe werkt deze schakeling?

Steeds hetzelfde liedje: de op-amp stelt zijn uitgangsspanning zó in, dat er geen spanningsverschil bestaat tussen de beide ingangen. Stel, dat we aan de ingang een spanning van +1 V aanbieden. Deze spanning belandt via weerstand R3 op de positieve ingang. Deze weerstand is erg klein, vergeleken met de grote inwendige weerstand van de op-amp. U kunt dus aannemen dat deze spanning onverzwakt op de positieve ingang van de op-amp terecht komt. De schakeling zal er nu voor zorgen, dat ook de negatieve ingang op een spanning van +1 V komt te staan. Deze spanning staat natuurlijk ook op het knooppunt van de spanningsdeler R1-R2. Door de twee weerstanden van de deler loopt één stroom I. De belasting van de negatieve ingang kunnen we verwaarlozen. Als R1 en R2 door dezelfde stroom worden doorlopen, verhouden de spanningsvallen over beide componenten zich zoals hun onderlinge weerstandsverhouding. R2 is negen maal R1, de spanningsval over R2 zal dus ook negen maal groter zijn dan de spanningsval over R1. Deze laatste waarde is 1 V, over R2 meet u dus 9 V. De spanningen over R1 en R2 staan in serie, met dezelfde polariteit. De uitgang van de schakeling staat dus op een spanning van 1 V + 9 V = 10 V. De schakeling heeft de ingangsspanning exact 10 maal versterkt.

Instellen van de versterking

Het zal duidelijk zijn dat de spanningsversterking wordt bepaald door de verhouding tussen R1 en R2. Als u voor R1 een weerstand van 1 kΩ kiest en voor R2 een weerstand van 99 kΩ, dan zal de schakeling honderd maal versterken. Met deze schakeling zijn dus erg grote versterkingsfactoren mogelijk. De waarde van R3 is niet zo kritisch: meestal kiest men een waarde die ongeveer gelijk is

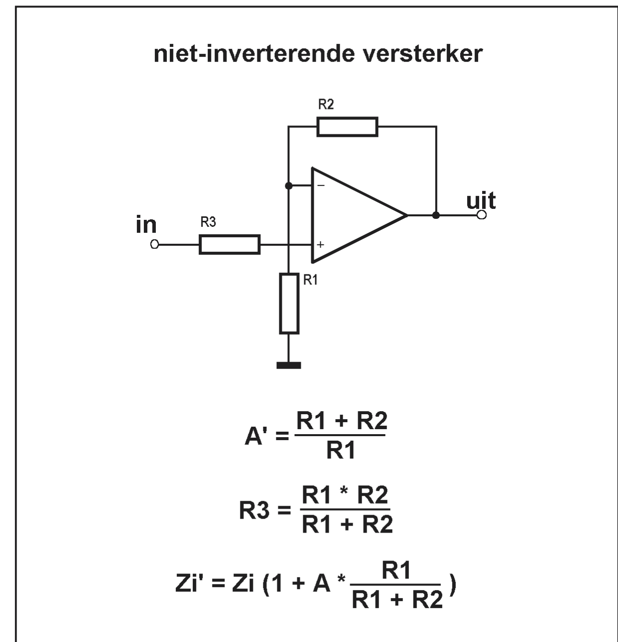
97.4 De op-amp als niet-inverterende versterker

aan de parallel schakeling van R1 en R2. De ingangsimpedantie van de versterker is zeer hoog. Omdat de spanning op de negatieve ingang de waarde van de ingangsspanning volgt, staat er over de serieschakeling van R3 en de Zi van de op-amp geen spanning. Er vloeit dus ook geen stroom door dit onderdeel, de ingang wordt nauwelijks belast.

De invloed van de offset
Met deze schakeling kunnen we de invloed van de offset duidelijk maken. Sluit de ingang van de versterker aan op de massa. Verhoog de versterkingsfactor van de schakeling, door R1 te verlagen tot 1 kΩ. In principe moet u nu op de uitgang ook nul volt meten. Waarschijnlijk meet u een spanning van enige honderden millivolt positief of negatief. Dit wordt veroorzaakt door de reeds in het eerste experiment genoemde offset van de op-amp.
Verdraai de compensatiepotentiometer aan de rand van de experimenteerprint. U kunt daarmee de offset compenseren, zodat de uitgang nul volt wordt bij nul volt op de ingang.
Het zal duidelijk zijn dat de invloed van de offset toeneemt, als u de schakeling meer laat versterken. De offset introduceert immers een kleine verschilspanning tussen beide ingangen en deze verschilspanning wordt versterkt met de door R1 en R2 bepaalde versterkingsfactor.

Een offsetspanning van 1 mV levert bij een x 100 versterker reeds een fout op de uitgang van 0,1 V! Bij schakelingen met grote versterkingsfactoren is het dus absoluut noodzakelijk de offset te compenseren.

Samenvatting
Zoals gebruikelijk geeft de laatste figuur, in dit geval figuur 3/97.4-3, een overzicht van de eigenschappen van deze schakeling.



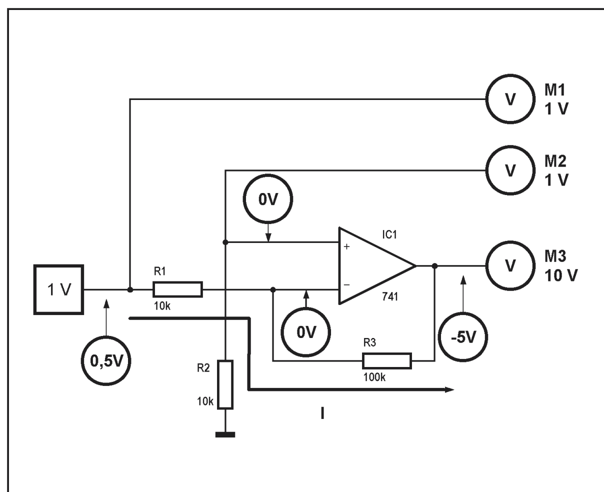
Figuur 3/97.4-3: Samenvatting van de specificaties van de niet-inverterende versterker.

97.4 De op-amp als niet-inverterende versterker

3/97.5

De op-amp als inverterende versterker

De inverterende versterker
De inverterende versterker is niet beroemd vanwege zijn hoge ingangsimpedantie, zoals zijn soortgenoot de niet-inverterende versterker, maar vormt wél de basis van allerlei soorten mengversterkers. Vandaar dat een nadere kennismaking met deze schakeling op haar plaats is. Het principeschema van de inverterende versterker is getekend in figuur 3/97.5-1.

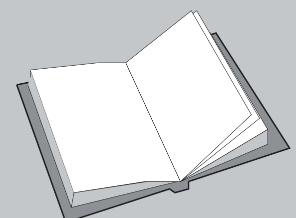


Figuur 3/97.5-1: Het principeschema van de inverterende versterker.

De ingangsspanning wordt aangeboden aan de negatieve ingang via een weerstand R1. Tussen deze ingang en de uitgang staat een terugkoppelweerstand R3. De positieve ingang van de operationele versterker wordt met de massa verbonden via weerstand R2.
De ingetekende weerstandswaarden leveren een x(-10)-versterker op. Het minteken duidt op de inverterende werking van de schakeling: als de ingangsspanning positief is, dan zal de uitgang negatief zijn. Het verschil tussen de absolute waarde van in- en uitgang wordt bepaald door de versterkingsfactor, in het voorbeeld dus 10. Een positieve spanning van 0,5 V aan de ingang resulteert in een negatieve spanning van 5 V aan de uitgang.

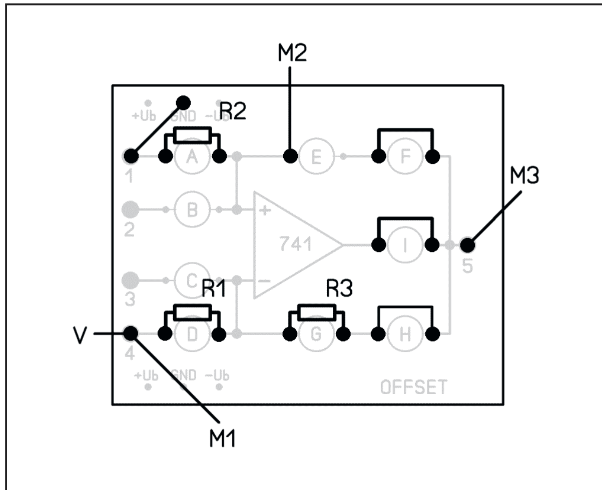
De schakeling op de trainer
Bouw de schakeling op volgens figuur 3/97.5-2, sluit de ingang 4 aan op een van de gelijkspanningsbronnen van de trainer (ingesteld op +0,5 V) en de getekende punten op de drie metertjes. Als

LEES OOK:
Hoofdstuk 3/12
Hoofdstuk 4/7.43



97.5 De op-amp als inverterende versterker

het apparaat wordt ingeschakeld, zal M3 inderdaad -5 V gaan aanwijzen.



Figuur 3/97.5-2: De inverterende versterker op een van uw experimenteerprintjes.

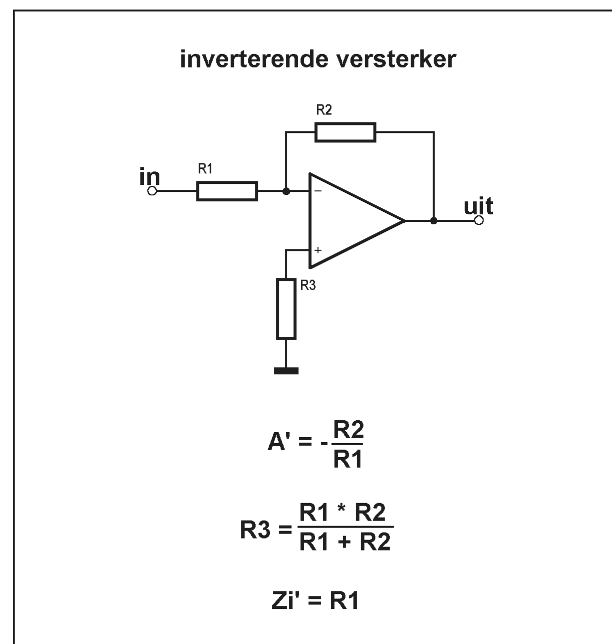
De werking van de schakeling

De werking van de schakeling is, zoals steeds, te verklaren uit het feit dat de op-amp het spanningsverschil tussen beide ingangen tot nul regelt. De positieve ingang staat op nul volt, deze ingang ligt immers via R2 aan de massa. De spanning op de negatieve ingang zal dus ook nul zijn. Over weerstand R1 staat bijgevolg een spanning van 0,5 V en wel zo dat de linker aansluiting positief is ten opzichte van de rechter. De stroom, die als gevolg van deze spanningsval door R1 lopen, kan geen andere kant op dan door R3. De ingangsimpedantie van de opamp is, zoals diverse malen gemeld, bijzonder hoog en vormt geen belasting voor de relatief laagohmige weerstandsdeler R1/R3.

Als twee weerstanden door een en dezelfde stroom worden doorlopen, dan verhouden de spanningsvallen over de onderdelen zich zoals hun waarden. R3 is tien maal groter dan R1, dus zal de spanningsval over de eerstgenoemde weerstand ook tien maal groter zijn dan over R1. Over R1 valt 0,5 V, bijgevolg kunt u over R3 een spanning van 5 V meten. Belangrijk is de polariteit van deze spanning. Omdat de stroom I beide weerstanden in dezelfde richting doorloopt, zal ook de polariteit van beide spanningsvallen identiek zijn. De linker aansluiting van R3 is dus positief ten opzichte van de rechter. Omdat de linker aansluiting van R3 op 0 V staat, moet de rechter dus wel op een spanning van -5 V staan.

Samenvatting

Zoals gebruikelijk zijn in figuur 3/97.5-3 de belangrijkste eigenschappen van de inverterende versterker samengevat.



Figuur 3/97.5-3: Samenvatting van de belangrijkste specificaties van de inverterende versterker.

De versterkingsfactor wordt bepaald door de verhouding tussen R2 en R1. Voor R3 wordt weer de vervangingsweer-

97.5 De op-amp als inverterende versterker

stand van de parallel schakeling van R1 en R2 gekozen. De ingangsimpedantie Zi' wordt volledig bepaald door de waarde van de weerstand R1.
Vanwege deze laatste eigenschap is de inverterende versterker een ideale schakeling om een trap te ontwerpen die een zeer goed bepaalde ingangsimpedantie moet hebben. Sommige spanningsgevers (microfoons!) eisen een bepaalde afsluitimpedantie, bijvoorbeeld 47 kΩ.
Met een inverterende versterker kunt u niet alleen het signaal van de spanningsgever versterker, maar er meteen voor zorgen dat het onderdeel met een correcte weerstand wordt afgesloten. Het komt er op aan de waarde van R1 gelijk te maken aan de voorgeschreven afsluitimpedantie.

97.5 De op-amp als inverterende versterker

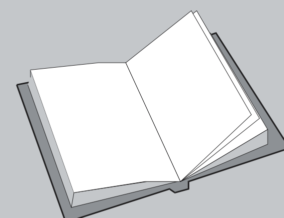
3/97.6

De op-amp als mengversterker

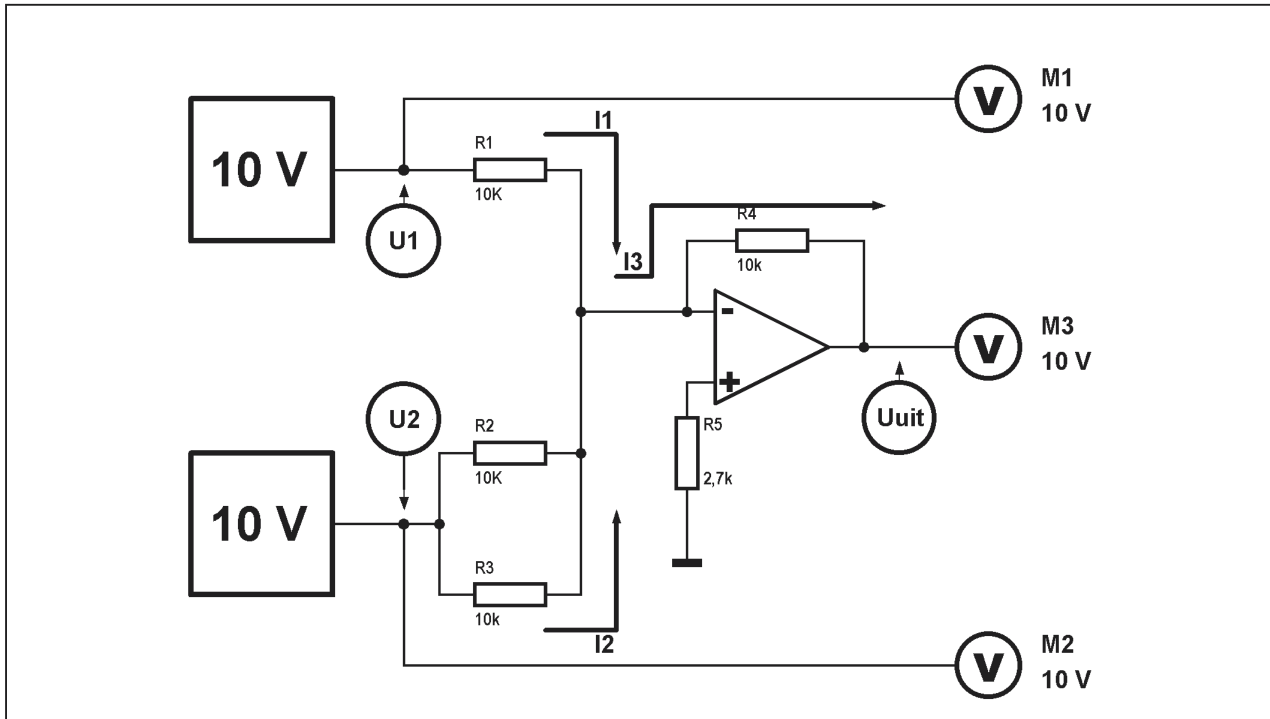
Een eenvoudige mengversterker
Mengschakelingen worden uiteraard vaak toegepast in de elektronica. Denk maar aan mixers voor geluidsstudio's, eenvoudige mengertjes voor de geluidshobbyist en allerlei geluidseffectschakelingen (echo, nagalm, vierkanaals, basisbreedteregeling, ruisonderdrukkers) waar steeds een mengschakeling een fundamenteel onderdeel van de elektronica vormt.
De in het vorig experiment beschreven inverterende versterker vormt dé basis van iedere (goede) mengversterker. Men noemt hem dan actieve menger, omdat er een actief element, in dit geval een operationele versterker, bij betrokken is. Dit in tegenstelling tot passieve mengers, die alleen met weerstanden werken. Op de voor- en nadelen van beide schakelingen komen we in de loop van dit verhaal terug.

Een tweekanaals menger
Eerst maar eens naar de experimenten, waarbij het schema van figuur 3/97.6-1 als basis dient. Dit schema vormt een tweekanaals menger, de spanningen U1 en U2 verschijnen gemengd op de uitgang. U herkent zeer duidelijk de basisopzet van de inverterende versterker. De twee ingangsspanningen sturen ieder via een eigen weerstand de inverterende ingang van de op-amp. Om het wat spannender te maken sluiten we U2 aan via een parallel schakeling van twee weerstanden. De weerstandswaarde tussen ingang 2 en de op-amp is nu gelijk aan de helft van de weerstandswaarde tussen ingang 1 en inverterende ingang. We stellen U1 en U2 in op 0 V en constateren dat ook de uitgang op 0 V staat. Voer via ingang U1 een spanning toe van +2 V. Op de uitgang leest u een spanning van -2 V af. Deze spanningsverdeling voldoet aan de werking van de inverterende versterker. De weerstanden R1 en R4 zijn aan elkaar gelijk en als we ingang 2 even buiten beschouwing laten, dan voldoet de schakeling met alleen R1 en R4 aan het basisschema van de inverterende versterker. R1 is bovendien gelijk aan R4, dus de trap werkt als inverterende xl-versterker.

LEES OOK:
Hoofdstuk 3/12
Hoofdstuk 4/7.43

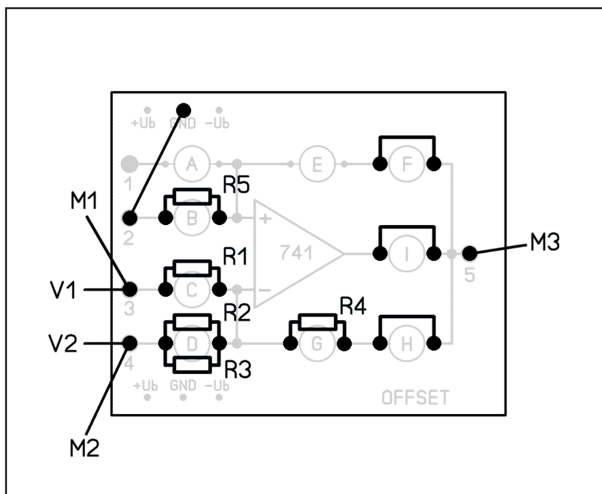


97.6 De op-amp als mengversterker



Figuur 3/97.6-1: Het schema van een tweekanaals menger.

Hetzelfde verhaal geldt als u U1 gelijk aan nul maakt en een spanning aanbiedt aan de tweede ingang. Maar daar R2 en R3 parallel staan, voldoet de trap aan het schema van een x(-2)-versterker. Vandaar zult u -4 V op de uitgang meten, als u +2 V op de ingang aanlegt.



Figuur 3/97.6-2: De menger op uw experimenteerprint.

We gaan écht mengen

Wat nu, als u op beide ingangen van nul afwijkende spanningen zet? De twee afzonderlijke inverterende versterkers werken dan samen en het gevolg is dat de uitgangsspanning gelijk wordt aan de algebraïsche som van beide deeluitgangssignalen.

In de tabel van figuur 3/97.6-3 zijn enige voorbeelden gegeven. Stel U1 en U2 in op +1 V. De verschilversterker met alleen ingang 1 zou een spanning van -1 V aan de uitgang leveren. Zijn soortgenoot met alleen U2 zou, werkend als x(-2)-versterker, een uitgangsspanning van -2 V opwekken. De uitgangsspanning van de totale schakeling is gelijk aan de som, dus -3 V.

Een en ander is ook meer theoretisch te verklaren. De wet van Kirchhoff stelt dat stroom I3 gelijk is aan de som van I1 en I2. Met dit gegeven als uitgangspunt en de wet van Ohm als hulp, komt u er vrij

97.6 De op-amp als mengversterker

snel achter dat voor de uitgangsspanning geldt:

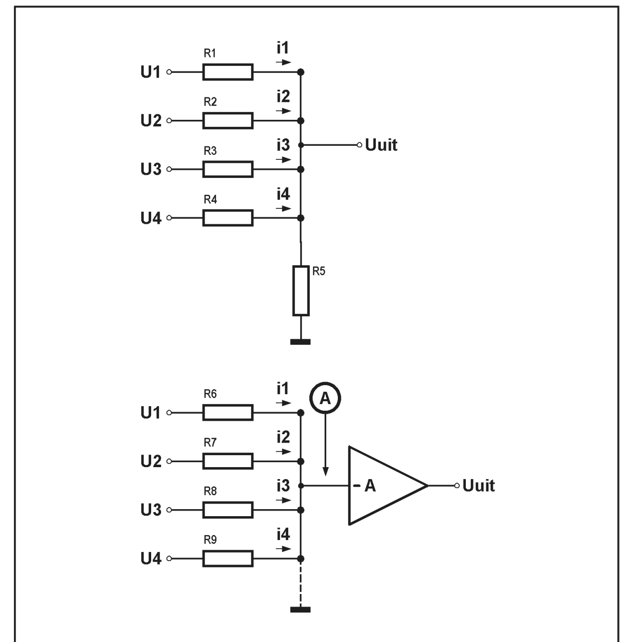
$U_{uit} = -(U_1 + 2 * U_2)$

U1	U2	Uuit
0 V	0 V	0 V
+2 V	0 V	-2 V
0 V	+2 V	-4 V
+1 V	+1 V	-3 V
-2 V	+1 V	0 V
+5 V	-5 V	+5 V
Uuit = - (U1 + 2 * U2)		

Figuur 3/97.6-3: Het verband tussen de in- en uitgangsspanningen, zoals u het op uw analoge trainer proefondervindelijk kunt vaststellen.

Besluit
Aan de uitgang van de menger verschijnt een spanning, die gelijk is aan het inverse van de som van de ingangsspanningen, ieder vermenigvuldigd met de eigen specifieke versterkingsfactor. Deze factor is afhankelijk van de verhouding R4 tot de weerstand tussen de negatieve ingang van de op-amp en de ingang, waarover u het heeft.

Actieve contra passieve menger
Wat is het grote voordeel van deze mengversterker boven de reeds in de inleiding genoemde resistieve menger?
Figuur 3/97.6-4 vergelijkt de basisschema's. Boven de resistieve passieve menger, onder de actieve menger met operationele versterker. In het eerste geval ontstaat het mengeffect door de spanningsvallen, die de diverse ingangsstromen opwekken over de mengweerstand R5. In principe gaat dit prima, maar het nadeel is dat alle ingangen elkaar enigszins beïnvloeden. Ga maar na: stel dat U1 spanning voert en alle overige ingangen nul zijn. De stroom I1 zal dan niet alleen via weerstand R5 afvloeien, maar ook via R2, R3 en R4. Deze stromen kunnen de schakelingen, die op U2, U3 en U4 zijn aangesloten gaan beïnvloeden.

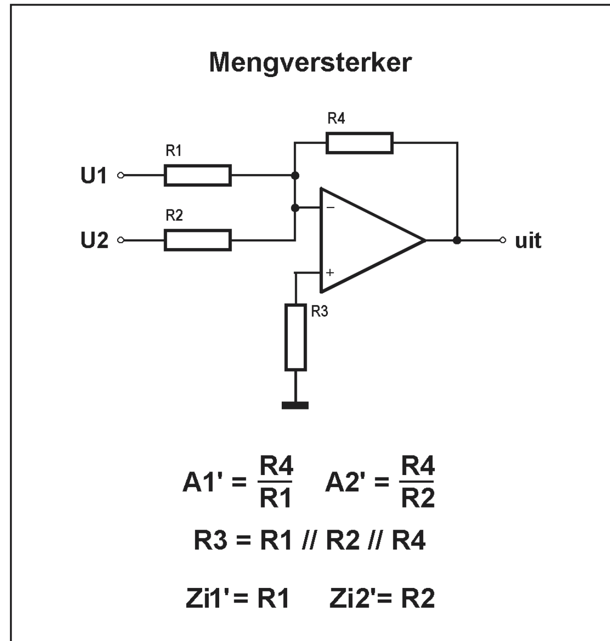


Figuur 3/97.6-4: Vergelijking van de passieve en de actieve menger.

Een tweede nadelige eigenschap van de resistieve menger is de niet te verhinderen signaalverzwakking. Tussen een ingang en de uitgang staat steeds een weerstandsdeler. Voor ingang U1 is deze deler opgebouwd uit R1 en de parallel schakeling van R2, R3, R4 en R5. Het grootste gedeelte van de spanning valt over R1, er blijft erg weinig signaal over aan de uitgang.
Nu de actieve menger.

97.6 De op-amp als mengversterker

Deze heeft geen last van al die problemen. Immers, het mengpunt staat op massapotentiaal, zonder echt met de massa verbonden te zijn. Men noemt zo'n punt een "virtueel massapunt". Het gedraagt zich als massa, de spanning op het punt is steeds nul, maar toch is het niet echt met de massa van de schakeling verbonden. Door dit virtueel massapunt zullen de diverse ingangen elkaar niet kunnen beïnvloeden. De stroom door en van de mengweerstanden wordt alleen maar bepaald door de grootte van de op die ingang aangesloten spanning en verder door niets. Verder zal de schakeling geen signaalverzwakking tot gevolg hebben. Om deze twee redenen worden goede mengtrappen steeds volgens het principe van de inverterende versterker opgebouwd.



Figuur 3/97.6-5: Samenvatting van de eigenschappen van de mengversterker.

Samenvatting

Figuur 3/97.6-5 geeft het bekende tabellarisch overzicht van de eigenschappen van de schakeling.

4/6.7.5

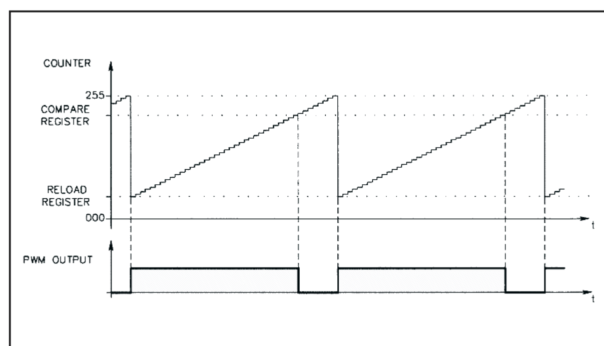
De PWM-timer en een muziekprogramma

Inleiding

De standaard instelling van de PWM-timer is servodriver. Op de uitgangen servo 1 en servo 2 kunnen twee standaard servo's worden aangesloten, die onafhankelijk kunnen worden ingesteld. Servo's zijn er in talloze maten, van uiterst klein tot heel groot en sterk en ze zijn nauwkeurig in te stellen. Bovendien zijn de meeste servo's aan te passen om te worden gebruikt als motor met vertraging. Soms is beweging niet nodig, maar wel een regelbare spanning. Te denken valt bijvoorbeeld aan een capaciteitsmeter voor NiCad's. Daarvoor is het nodig dat de ontlaadstroom op een constante waarde wordt gehouden. De tijd die nodig is tot de accu tot is ontladen, vermenigvuldigd met de ontlaadstroom, bepaalt de capaciteit van de accu.

Met de PWM-timer kan zo'n regelbare spanning worden opgewekt. In figuur 4/6.7.5-1 is het principe te zien waarop de PWM-timer van Chip functioneert.

Het is een acht bit teller, die omhoog telt. Op de teller is een set-reset flip-flop aangesloten. Als de teller zijn eindwaarde (FFh) passeert, wordt de flip-flop geset en tevens wordt de teller geladen met de waarde die in het reload register staat. Vanaf deze waarde telt de teller weer omhoog en bij het passeren van de compare value wordt de flip-flop gereset.



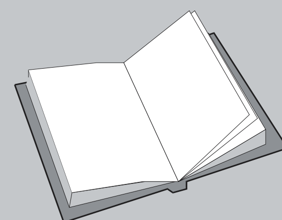
Figuur 4/6.7.5-1: Het principe van de PWM-timer.

De compare value staat in een apart register, het compare register, en het zal duidelijk zijn dat de compare value niet lager mag zijn dan de reload value, want dan wordt de flip-flop niet gereset en blijft hoog.

Op de uitgang van de flip-flop staat het PWM-signaal. De inhoud van het reload

LEES OOK:

Hoofdstuk 4/6.7.1
Hoofdstuk 4/6.7.2
Hoofdstuk 4/6.7.3
Hoofdstuk 4/6.7.4
www.vego.nl/chip



register bepaalt dus de frequentie van het PWM-signaal en de waarde van het compare register de werkslag. De resolutie van het PWM-signaal is het hoogst als het reload register de waarde 00h bevat. Het compare register mag dan alle waarden van 00h-FFh bevatten. Op de servo uitgangen van Chip is het PWM-signaal geïnverteerd aanwezig en aan het begin van de "PWM-ladder" is het signaal dus laag. Daardoor krijgen we tijd voor de afhandeling van de interrupt routine die de servo's afwisselend aanstuurt. Voor de opwekking van een analoog signaal is geen interrupt routine nodig en kan het hele tellerbereik worden gebruikt.

PWM-sturing met Chip
Nu we weten hoe de PWM-timer werkt, rijst de vraag hoe we daar in Chip programma's gebruik van kunnen maken. Daarvoor is het nodig dat we een excursie maken naar het inwendige van de microcontroller, namelijk de registers. Angsthazen hoeven het nu niet op een lopen te zetten, want de programma's in de listings kunnen direct in eigen toepassingen worden opgenomen.

ARMC (adres D5h),
AR-mode control register
Door hierin 00h te zetten stoppen we de PWM-timer. Met E0h werkt de timer in PWM-mode.

ARRC (adres D9h),
AR-reload capture register
Voor een PWM-signaal wordt dit met 00h geladen.

ARCP (adres Dah),
AR-compare register
De waarde hierin (00h-FFh) bepaalt de werkslag.

ARSC1 (adres D7h),
AR-status control register 1
De waarde hierin bepaalt de frequentie van het PWM-signaal volgens tabel van figuur 4/6.7.5-2. Alle frequenties kunnen nog met een factor 3 worden verlaagd doordat met bit 0 een extra delertrap kan worden ingeschakeld. De lage nibble wordt dan 1h in plaats van 0h. Let op! De frequentie mag alleen worden veranderd als de timer stilstaat!

ARSCR1 byte	deel-factor	PWM-frequentie
00	1	32.250 Hz
20	2	16.125 Hz
40	4	8.063 Hz
60	8	4.031 Hz
80	16	2.016 Hz
A0	32	1.008 Hz
C0	64	504 Hz
E0	128	252 Hz

Figuur 4/6.7.5-2 Deelfactoren voor de PWM-timer.

DRB (adres C1h),
data register van port B
Met bit 6 van dit register kan het PWM-signaal naar servo 1 of servo 2 worden gestuurd. Op dit register zijn ook de uitgangen van Chip aangesloten en we moeten hier zeer behoedzaam te werk gaan.
De truc is als volgt. Eerst laden we de waarde van drb in een Chip variabele. Vervolgens maken we met behulp van een .AND. masker (3Fh) bits 6 en 7 nul. Dan maken we bit 6 naar keuze 0h of 1h en bit 7 altijd 1h met een .OR. masker (80h of C0h). Tenslotte schrijven we het resultaat terug in drb.

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

Demonstratie programma
In de listing van figuur 4/6.7.5-3 staat het demonstratie programma PWM-timer.asm voor de PWM-timer. Eerst worden de registers gedeclareerd met de equ aanwijzingen. De registers van de microcontroller zijn geprojecteerd in adresgebied 800h-8FFh. Dan volgt de hoofdlus van het programma waarin eerst een tekst op het display wordt gezet. Nu wordt de subroutine arstart opgeroepen, die de PWM-timer start. De variabelen v0-v5 worden geladen met de waarden uit de bytes string. Dan laden we ARMC met 00h om de timer te stoppen voor het geval hij liep. Nu is v0 vrij gekomen en wordt geladen met de waarde van DRB. Bit 7 en 6 worden 1h gemaakt en v0 wordt teruggeschreven naar DRB. Vervolgens worden de overige registers geladen en de timer gestart. In ARSC1 wordt de waarde A0h geschreven voor een deelfactor van 32. De PWM-frequentie bedraagt dan circa 1 kHz. In de lus van het hoofdprogramma pwmmain wordt v0 geladen met de

```
;PWMtimer.asm
;
; artimer (pwm-timer) register adressen and port b data register
drb      equ 8c1        ; port b data register
arsc1    equ 8d7        ; ar status control register 1
arrc     equ 8d9        ; ar reload register
arcp     equ 8da        ; ar compare register
armc     equ 8d5        ; ar mode control register
;
; pwmmain, main routine for pwm demonstration program
;
pwmmain  p = dutytxt    ; point to dutycycle text and..
         ld 0,f         ; load display
         call arstart   ; start artimer in pwm mode on servo 1
pwmloop  v0 = ana 1     ; v0 = analog value from input 1
         p = a-stack    ; point to a-stack
         v0 to 2hex mp  ; convert v0 to 2 hex
         ld d,e         ; show on display
         call arload    ; set duty cycle (v0 will be inverted)
         jp pwmloop     ; and do it again
;
dutytxt  asciz “dutycycle  = ?? ”
;
; arstart, subroutine to start artimer in pwm mode
;
arstart  p = pwminit    ; point to pwm initialize values
         v0,v5 = mp     ; load into v0...v5
         p = armc       ; point to ar mode control register
         v0,v0 to mp    ; stop artimer, it could be running
         p = drb        ; point to port b dataregister
         v0,v0 = mp     ; v0 = port b data register
         v1 or v0       ; we don’t want to change the outputs,
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
                            ; so we .or.
          v1,v1 to mp       ; select servo 1 (11?? ????b)
          p = arsc1         ; point to artimer status control register 1
          v2,v2 to mp       ; load predivider ratio (a0h = :32)
          p = arrc          ; point to ar reload register
          v3,v3 to mp       ; load reload value (00h)
          p = arcp          ; point to ar compare register
          v4,v4 to mp       ; load ar compare value (ffh)
          p = armc          ; point to ar mode control register
          v5,v5 to mp       ; start pwm generation
          ret
pwminit   bytes 00c0a000ffe0
;
; arload, subroutine to invert received value (v0) and load ar
; compare register
;
arload    v1 = ff           ; v1 = xor value 1
          v0 xor v1         ; v0 = value received, invert by .xor.
          p = arcp          ; point to ar compare register and..
          v0,v0 to mp       ; load v0 into ar compare
          ret
;
; servo2
;
servo2    p = drb           ; point to port b dataregister
          v0,v0 = mp        ; v0 = port b data register
          v1 = 3f           ; v1 is .and. mask 3f
          v0 and v1         ; reset bits 7 and 6
          v1 = 80           ; v1 is .or. mask 80
          v0 or v1          ; set bit 7
          v0,v0 to mp       ; write back to drb
          ret
```

Figuur 4/6.7.5-3: Het demonstratie programma PWMtimer.asm.

analoge spanning op ingang 1. De waarde wordt omgezet naar twee hex-cijfers, die op het display worden gezet. De subroutine arload tenslotte zet de waarde in ARCP.
Met een potmeter, die is aangesloten op ingang 1, kan de werkslag van het PWM-signaal worden ingesteld van 0 % tot 100 % (00h-FFh). De eindwaarden worden niet helemaal bereikt, er blijven korte “spikes” aanwezig. Als een zuivere gelijkspanning nodig is, kan op de PWM-uitgang een RC-filter als integrator worden aangesloten.
Als we met bijvoorbeeld een kristal oortelefoontje het PWM-signaal afluisteren, valt op dat bij verandering van de werkslag weinig verandert aan de toonhoogte. Wel wordt bij de uiterste standen het geluid steeds zwakker.
Met subroutine “servo2” in dezelfde listing kan het PWM-signaal naar servo 2

worden geleid. De oproep voor de subroutine komt dan onder "call arstart" in het hoofdprogramma te staan. Met de drie subroutines kan de PWM-timer in Chip-programma's worden gestuurd. De PWM-timer kan ook worden stilgezet met de Chip-opdracht soff en weer in servomode worden gestart met son.

Musicbox
Met de PWM-timer kunnen ook tonen worden opgewekt. Maar omdat dan de frequentie veranderbaar moet zijn, moet het compare register een vaste waarde hebben en de waarde van het reload register bepaalt dan de toonhoogte. Weliswaar verandert de werkslag van het PWM-signaal, maar dat is bij deze toepassing niet erg. Het geeft het geluid zelfs een eigen karakter. Door de waarde van de prescaler aan te passen is het mogelijk om meerdere octaven te bestrijken. De timer moet in de autoreload mode zijn ingesteld. Om het geluid hoorbaar te maken kan op de servo 1 uitgang een kristal oortelefoontje of een passieve piëzo sounder (zoals op de print van Chip) worden aangesloten.

Voorbeeld
De volgende toepassing is ontleend aan de ST626x family starterkit en aangepast voor Chip. De melodietjes zijn ongewijzigd. Het concept is eenvoudig maar heel aardig. Degenen, die een beetje muzikaal zijn, kunnen makkelijk andere melodietjes maken.
Eerst bepalen we de waarden waarmee het reload register moet worden geladen voor de zeven hoofdtonen in een octaaf: DO, RE, MI, FA, SOL, LA en SI. Het compare register is vooraf geladen met F0h. Om het einde van de melodie aan te geven wordt in plaats van de waarde van de toon "00h" gebruikt, zie de tabel van figuur 4/6.7.5-4.

DO	60h
RE	71h
MI	81h
FA	88h
SOL	95h
LA	A0h
SI	ACh
Einde	00h

Figuur 4/6.7.5-4: De toonwaarde voor de verschillende noten.

Voor vier octaven zijn de waarden waarmee het prescaler register (arsc1) moet worden geladen als gegeven in de tabel van figuur 4/6.7.5-5.

Octaaf 1	C1h
Octaaf 2	A1h
Octaaf 3	81h
Octaaf 4	61h

Figuur 4/6.7.5-5: De waarden in het prescale register voor vier octaven.

Tot slot is het nog nodig om de lengte van de tonen in te kunnen stellen. Daarvoor gebruiken we de timer van Chip met de in tabel van figuur 4/6.7.5-6 aangegeven waarden voor respectievelijk een halve, een hele en een dubbele toon.

Half	04h
Heel	08h
Dubbel	10h

Figuur 4/6.7.5-6: De waarden voor respectievelijk een halve, hele en dubbele toon.

```
start    bytes 88A10407 ;  FA    octaaf 2 half      pauze
         bytes 81A10407 ;  MI    octaaf 2 half      pauze
         bytes 88A10407 ;  FA    octaaf 2 half      pauze
         bytes 71811007 ;  RE    octaaf 3 dubbel    pauze
         bytes 00       ;  Einde
```

Figuur 4/6.7.5-7: De melodie tabel.

Het introduceren van een kleine wachtlus

Als tussen de tonen een hele korte pauze zit zonder geluid klinkt de melodie beter. Hiervoor gebruiken we een software wachtlus waarvoor we een waarde 07h gebruiken.

De melodietjes worden nu als een tabel opgebouwd en wel als volgt:

```
byte1 = toon, byte2 = octaaf,
byte3 = duur, byte4 = pauze
```

Een melodie tabel met als begin het label start komt er dan uit te zien zoals in tabel van figuur 4/6.7.5-7 voorgesteld.

De eenvoudigste methode om zelf melodie tabellen voor de Musicbox te maken is om de noten eerst in symbolische vorm in de tekstverwerker in te voeren, dus zoals na de puntkomma in bovenstaande tabel. Ze zijn dan nog gemakkelijk te lezen. Met de vervangfunctie van de tekstverwerker kunnen de symbolen worden omgezet in hun corresponderende bytes.

Het enige dat dan nog nodig is, is de bytes te ordenen zodat de assembler ze "slikt".

De pauze had ook als vaste waarde in het programma kunnen worden opgenomen. Dat zou de tabel niet korter maken omdat alle instructies op een even adres moeten staan. De assembler zou aan iedere "bytesstring" een "00h-byte" hebben toegevoegd.

Musicbox.asm

In het programma "Musicbox" (listing van figuur 4/6.7.5-8) worden eerst de gebruikte interne register adressen van de controller gedeclareerd. Het is duidelijker om met de namen dan met de adressen te werken. Dan wordt de pointer op de melody tabel gezet en gesaved. Vervolgens wordt de pointer op een tabel met instelwaarden voor registers gezet die in de variabelen v6-va worden ingelezen. Dan wordt de pointer successievelijk op de verschillende registers gezet, die dan vanuit de variabelen worden geinitialiseerd. Door drb met 80h in plaats van met C0h te laden, kan servo 2 als PWM-uitgang worden gekozen (Chip's uitgangen worden hier niet gebruikt!). De programmalus begint bij label next. Hier wordt de pointer "gerestored" en een vier bytes regel uit de melody tabel wordt in de variabelen vb-ve gelezen. Dan wordt de pointer op de volgende regel gezet (p + va, va = 04h) en gesaved. Als de toon 00h is wordt het programma afgebroken, anders worden het reload register (toon), het prescaler register (octaaf) en de Chip-timer geladen. Dan wordt de timer aangezet door E0h in het mode control register te laden vanuit v9. De timer wordt in vd geladen en zolang deze niet 00h is, wordt gewacht. Dan wordt de timer gestopt door vanuit v7 de waarde 80 in het mode control register te laden. Tot slot volgt de software delay en wordt naar next gesprongen.

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
; Musicbox.asm
; plays music from table, using artimer (pwm-timer)
;
; artimer register adressen and port b data register
;
arsc1    equ 8d7        ; ar status control register 1
armc     equ 8d5        ; ar mode control register
arrc     equ 8d9        ; ar reload register
arcp     equ 8da        ; ar compare register
drb      equ 8c1        ; port b data register
;
         p = melody     ; point to start of music table
         save p         ; save pointer
         p = initial    ; point to table with intialize values and..
         v6,va = mp     ; load initialize values into v6...va
         p = drb        ; point to drb and..
         v6,v6 to mp    ; connect servo 1 to pb7 and reset servo 1
         p = armc       ; point to artimer mode control register and..
         v7,v7 to mp    ; set artimer = off and pwm = off
         p= arcp        ; point to artimer compare register and..
         v8,v8 to mp    ; load with f0
next     rest p         ; point into music table
         vb,ve = mp     ; vb = note, vc = octave, vd = duration,
                        ; ve = delay
         p + va         ; point to next music table entry
         save p         ; save pointer
         skip vb <> 00  ; skip if note <> 00
         break          ; break if note = 00
         p = arrc       ; point to ar reload register..
         vb,vb to mp    ; load note
         p = arsc1      ; point to ar status control register 1 and..
         vc,vc to mp    ; load octave into predivider
         vd to timer    ; load duration into timer
         p = armc       ; point to artimer mode control register and..
         v9,v9 to mp    ; set artimer = on and pwm = on
playing  vd = timer     ; wait for duration of note
         skip vd = 00
         jp playing
         v7,v7 to mp    ; set artimer = off and pwm = off
delay    ve + ff        ; wait for delay time between notes
         skip ve = 00
         jp delay
         jp next
;
initial  bytes c080f0e004  ; presets for v6...va
;
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
melody   bytes 88a10407
         bytes 81a10407
         bytes 88a10407
         bytes 71811007
         bytes 00
;
hymne    bytes 81a10807
         bytes 81a10807
         bytes 88a10807
         bytes 95a10807
         bytes 95a10807
         bytes 88a10807
         bytes 81a10807
         bytes 71a10807
         bytes 60a10807
         bytes 60a10807
         bytes 71a10807
         bytes 81a10807
         bytes 81a11007
         bytes 71a11007
         bytes 81a10807
         bytes 81a10807
         bytes 88a10807
         bytes 95a10807
         bytes 95a10807
         bytes 88a10807
         bytes 81a10807
         bytes 71a10807
         bytes 60a10807
         bytes 60a10807
         bytes 71a10807
         bytes 81a10807
         bytes 71a11007
         bytes 60a11007
         bytes 00
;
stars    bytes 60a11007
         bytes 95a11007
         bytes 88a10407
         bytes 81a10407
         bytes 71a10407
         bytes 60811007
         bytes 95a11007
         bytes 88a10407
         bytes 81a10407
         bytes 71a10407
         bytes 60811007
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
          bytes 95a11007
          bytes 88a10407
          bytes 81a10407
          bytes 88a10407
          bytes 71a11007
          bytes 00
;
auclair   bytes 60a10807
          bytes 60a10807
          bytes 60a10807
          bytes 71a10807
          bytes 81a11007
          bytes 71a11007
          bytes 60a10807
          bytes 81a10807
          bytes 71a10807
          bytes 71a10807
          bytes 60a11007
          bytes 00beet
bytes 88a10407
          bytes 88a10407
          bytes 88a10407
          bytes 71a11007
          bytes 00
```

Figuur 4/6.7.5-8: De listing van Musicbox.asm.

Melodietjes

In de listings staan nog wat andere melodietjes. Door de pointer op het label van de melodie te zetten, wordt deze afgespeeld na het starten van de Chip interpreter. De bij de labels behorende adressen kunnen in de hex-listing worden opgezocht en met prog in de instructie op adres 0000 worden gepatched.

Uitbreidingen

Het programma zou kunnen worden uitgebreid met een keuzemenu voor de melodie waarbij dan de naam op het LCD wordt gezet.

Ook kunnen met behulp van een lus alle melodieën na elkaar ten gehore worden gebracht. En als Chip zelfstartend wordt gemaakt, staat niets de toepassing als deurbel in de weg. Een extra transistor en een luidspreker zijn dan nodig, want als deurbel heeft het oortelefoontje niet voldoende volume.

Bob Stuurman

De listings uit dit hoofdstuk kunt u downloaden van www.vego.nl/chip

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

4/9

Modelbouw- en afstandsbesturingsschakelingen

Inhoud

4/9.9 Duo Memory Switch

(verschenen in de 115e aanvulling)

4/9.10 RC motorsnelheidsregelaar tot meer dan 45 A motorstroom

(verschenen in de 116e aanvulling)

4/9.10

RC motorsnelheidsregelaar tot meer dan 45 A motorstroom

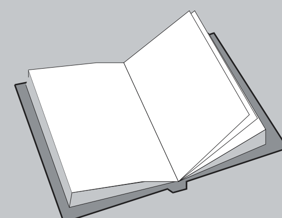
Inleiding
Deze snelheidsregelaar is met standaard onderdelen opgebouwd en is toch klein genoeg om in bijna ieder model een plaatsje te kunnen vinden. De regelaar is eenvoudig van constructie, maar de enorme stroom van meer dan 45 A die verwerkt kan worden betekent wel dat aan de opbouw van de vermogenstrap enige aandacht moet worden besteed. De genoemde stroom van 45 A is een vrij voorzichtige schatting, want ook na minutenlang bedrijf ermee werd de regelaar niet merkbaar warm en de MOSFET's in de eindtrap werden niet maximaal belast.

Gegevens prototype
- Voedingsspanning
  3,5 V tot 6,5 V
- Stroomopname bij 5 V
  Pulstijd 1 ms (= uit): 3 mA
  Pulstijd 2 ms (= max): 10 mA
- Ingangsspanning
  TTL-niveau
- Glijdende motorsturing
  ca. 1 s
- Aantal cellen
  6 tot 10 (6 V tot 12 V)
- Maximum stroom continu
  35 A
- Maximum stroom 10 s
  45 A
- Schakelfrequentie
  680 Hz
- Afmetingen (lxbxh)
  68 x 27 x 18 mm^3

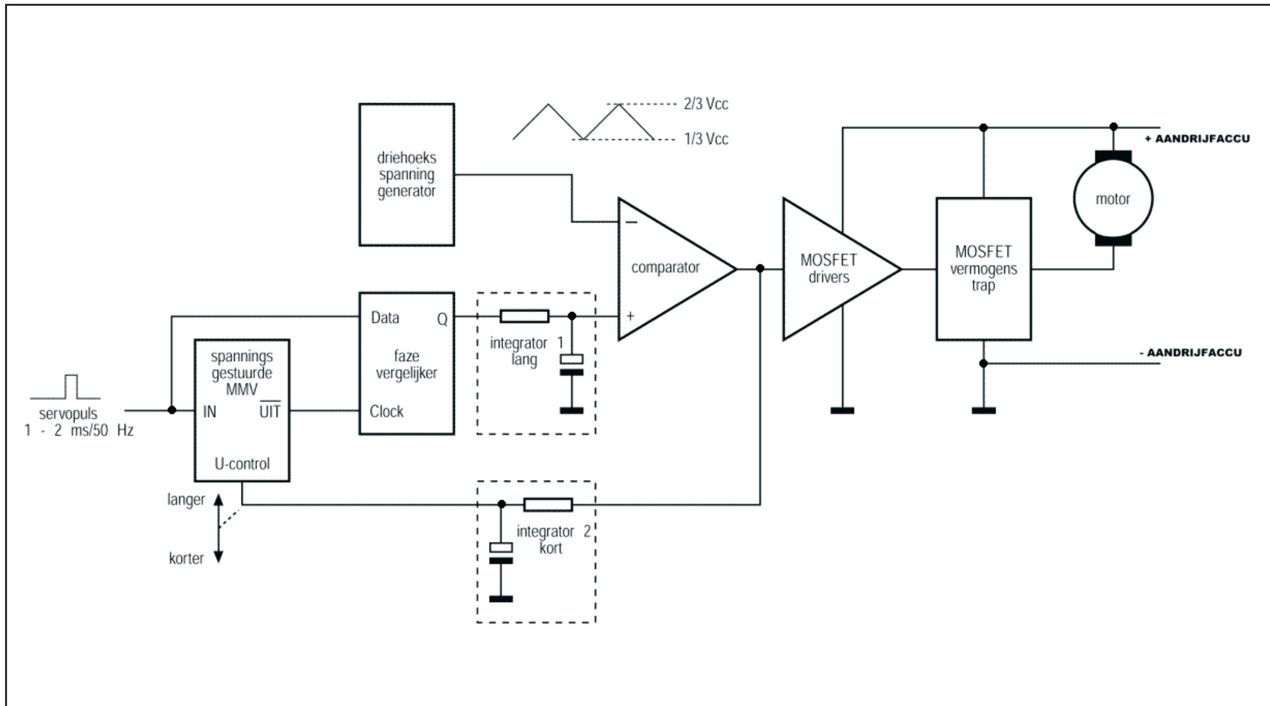
Het blokschema
In figuur 4/9.10-1 is het blokschema van de regelaar voorgesteld. De eenvoudigste manier om de werking uit te leggen, lijkt ons een twee stappen plan. In stap 1 komt de werking van de spanningsgestuurde MMV en de fasevergelijker aan de orde (zie ook hoofdstuk 4/9.9). In stap 2 zetten we in gedachten de schakeling aan en gaan we het gedrag ervan na op belangrijke signaalpunten.

Stap 1, MMV en fasevergelijker
Door de servopuls uit de ontvanger wordt een spanningsgestuurde monostabiele multivibrator getriggerd.

LEES OOK:
Hoofdstuk 4/9.9



9.10 RC motorsnelheidsregelaar tot meer dan 45 A motorstroom



Figuur 4/9.10-1: Het blokschema van de RC motorregelaar.

Op de uitgang van de MMV staat een negatieve puls waarvan de pulsduur 1 ms tot 2 ms bedraagt, afhankelijk van de spanning op de ingang “U-control”. Bij een lage spanning is de pulsduur kort, naarmate de spanning hoger wordt, wordt de pulsduur langer. Door de positieve flank aan het einde van de MMV-puls wordt de fasevergelijker gestart. Op de data-ingang van de fasevergelijker staat ook de servopuls.
Er zijn nu twee mogelijkheden. Als de servopuls korter is dan de MMV-puls wordt (of blijft) de uitgang van de fasevergelijker laag; als de servopuls langer is dan de MMV-puls wordt (of blijft) de uitgang van de fasevergelijker hoog.

Stap 2, schakeling in werking

Voordat de schakeling wordt aangezet moeten de begincondities bekend zijn. De servopuls kan variëren tussen 1 ms en 2 ms en de herhalingsfrequentie is circa 50 Hz. De knuppel op de zender is ingesteld op 1 ms. Door middel van instelpotentiometers (die niet in het blokschema zijn getekend) is de schakeling zo afgeregeld dat de minimale tijd van de MMV 1,2 ms bedraagt (U-control = 0 V) en de maximale tijd 1,8 ms (U-control = V_{cc}). De marges voor uit en volgas zijn dus beide 0,2 ms.
We zetten de schakeling aan!
De servopuls is korter dan de MMV-puls, uitgang Q van de fasevergelijker blijft 0 V. Op de min-ingang van de comparator staat een driehoeksspanning met een amplitude tussen 1/3 V_{cc} en 2/3 V_{cc} en een frequentie van ongeveer 680 Hz. De spanning op de plus-ingang van de comparator is lager, dus de uitgang blijft laag, U-control van de MMV blijft 0 V en de motor blijft stilstaan.
We verstellen de knuppel naar 1,5 ms. De servopuls is langer dan de MMV-puls en langzaam (door integrator 1) neemt

9.10 RC motorsnelheidsregelaar tot meer dan 45 A motorstroom

de spanning op de plus-ingang van de comparator toe. Als de spanning hoger wordt dan 1/3 V_{cc} verschijnen op de uitgang van de comparator korte positieve pulsen die langer worden naarmate de spanning op de plus-ingang verder toeneemt. Het is het gedeelte van de driehoeksgolf dat wordt "overlapt" door de spanning op de plus-ingang. De frequentie van de pulsen is gelijk aan de frequentie van de driehoeksgolf. De motor begint te zoemen en gaat dan langzaam en steeds sneller draaien naarmate de pulsduur toeneemt.

Door integrator 2 wordt de puls "uitgemiddeld", met andere woorden op de uitgang ervan (die is verbonden met U-control van de MMV) staat een gelijkspanning, waarvan de waarde overeen komt met de puls/pauze-verhouding van de comparator uitgangspuls. De tijdsduur van de MMV-puls neemt toe, tot die langer wordt dan de servopuls. Dan wordt de uitgang van de fasevergelijker laag en er stelt zich een evenwicht in, waarbij de uitgang van de fasevergelijker wisselt tussen laag en hoog. De puls/pauze-verhouding (de werkslag) bedraagt 50 % en de motor draait op halve spanning.

We zetten de gasknuppel nu op 2 ms. De spanning op de plus-ingang van de comparator stijgt verder. Als die hoger wordt dan 2/3 V_{cc} blijft de uitgang van de comparator hoog. De pulsduur van de MMV bereikt bij U-control gelijk aan V_{cc} de maximale waarde van 1,8 ms. Er ontstaat nu een stabiele toestand waarbij de motor op vol vermogen draait.

Een paar details

De frequentie van de servopuls is 50 Hz. Dat is tevens de frequentie waarmee de fasevergelijker wordt geklokt en correcties voor wat betreft het korter of langer zijn van de servopuls ten opzichte van de MMV-puls door worden gegeven aan de Q-uitgang van de fasevergelijker. De tijdconstante van integrator 1 is vrij lang om de spanningsrimpel op uitgang klein te houden. Aan de andere kant is deze tijdconstante bepalend voor de reactiesnelheid op de gasknuppel. Moderne snelheidsregelaars zijn uitgerust met wat men noemt een "glijdende regeling". Dat betekent dat de motor iets vertraagd reageert op veranderingen van de knuppelstand. Elektromotoren vinden het niet prettig als ze plotseling het volle vermogen krijgen toegevoerd. Het is veel gunstiger als dat geleidelijk gebeurt. De tijdconstante van integrator 1 is zo gekozen dat als de knuppel plotseling van nul op maximaal wordt gezet, de motor na ongeveer 1 seconde het volle vermogen krijgt toegevoerd. Dat geldt ook voor het omgekeerde, dus van vol vermogen naar stilstand. Dat werkt in de praktijk heel goed, men krijgt de indruk van een regeling met "souplesse". De vertraging is niet als zodanig merkbaar.

Op de uitgang van integrator 1 is in het middengebied toch nog een duidelijke rimpel op de gelijkspanning aanwezig. Dat werkt natuurlijk door en veroorzaakt "jitter" in de werkslag van de puls. Op een oscilloscoop is dat duidelijk zichtbaar, maar aan het gedrag van de motor is niets te merken.

De tijdconstante van integrator 2 is vrij kort. Dat kan omdat het ingangssignaal een blokgolf is met een frequentie van circa 680 Hz. Als de tijdconstante te lang is, wordt de schakeling instabiel en gaat "motorboaten".

Een laatste detail. In het blokschema wordt de MOSFET-driver gevoed door de aandrijfaccu. Daardoor kan de gate-

spanning voor de vermogens-MOSFET's vrijwel gelijk zijn aan de spanning van de aandrijfaccu. Dat is zinvol, want bij een gatespanning van 10 V is de $R_{DS(ON)}$ van de gebruikte MOSFET's 50 % lager dan bij de maximale 5 V bij voeding uit de ontvangeraccu.

Het schema

In figuur 4/9.10-2 is het volledig schema getekend. Het komt vrijwel overeen met het blokschema maar de plaats van enkele functiegroepen is anders.

De spanningsgestuurde MMV is opgebouwd met type-D flip-flop IC1A en transistor T1 met bijbehorende componenten. Op de positieve flank wordt de flip-flop getriggerd en $\overline{Q}$ wordt laag. De ingang voor U-control is het knooppunt P2/C6. De spanning op de linker plaat van C4 is afhankelijk van U-control en daarmee dus ook de negatief gaande spanningssprong op de linker plaat van C4. Door C4 wordt de basisspanning van T1 met dezelfde spanningswaarde verlaagd. T1 spert en C3 wordt door R8 opgeladen. Door P1 en R7 wordt nu de rechter plaat van C4 opgeladen en bij een spanning van ongeveer 0,6 V gaat T1 weer geleiden. De collectorspanning wordt laag en via C3 wordt IC1A gereset.

De twee helften van de MMV zijn kruislings capacitief gekoppeld, namelijk door C4 en C3. Daardoor kan de schakeling in een toestand terecht komen waarbij niet meer wordt gereageerd op servopulsen. Zo'n toestand wordt gekenmerkt doordat $\overline{Q}$ laag blijft. Als dat het geval is, wordt C2 door R4 ontladen en de flip-flop gereset. De normale werking wordt er niet door beïnvloed.

IC1B is de fasevergelijker, een type-D flip-flop. Op de uitgang is integrator 1 aangesloten (R10/C5).

De driehoeksspanning generator is opgebouwd met een oude bekende, namelijk het 555 timer-IC. Hier is echter de CMOS-versie gebruikt omdat die al bij 3 V betrouwbaar werkt en omdat op de uitgang de volledige voedingsspanningszwaai beschikbaar is. ***Een oude 555 kan hier niet worden gebruikt***. Op de uitgang staat een vrijwel symmetrische blokgolf, waardoor via R15 condensator C7 wordt geladen tot de "threshold" van 2/3 V_{cc} en ontladen tot de trigger van 1/3 V_{cc}. De threshold en trigger niveau's zijn door een inwendige weerstandsdeler heel precies vastgelegd.

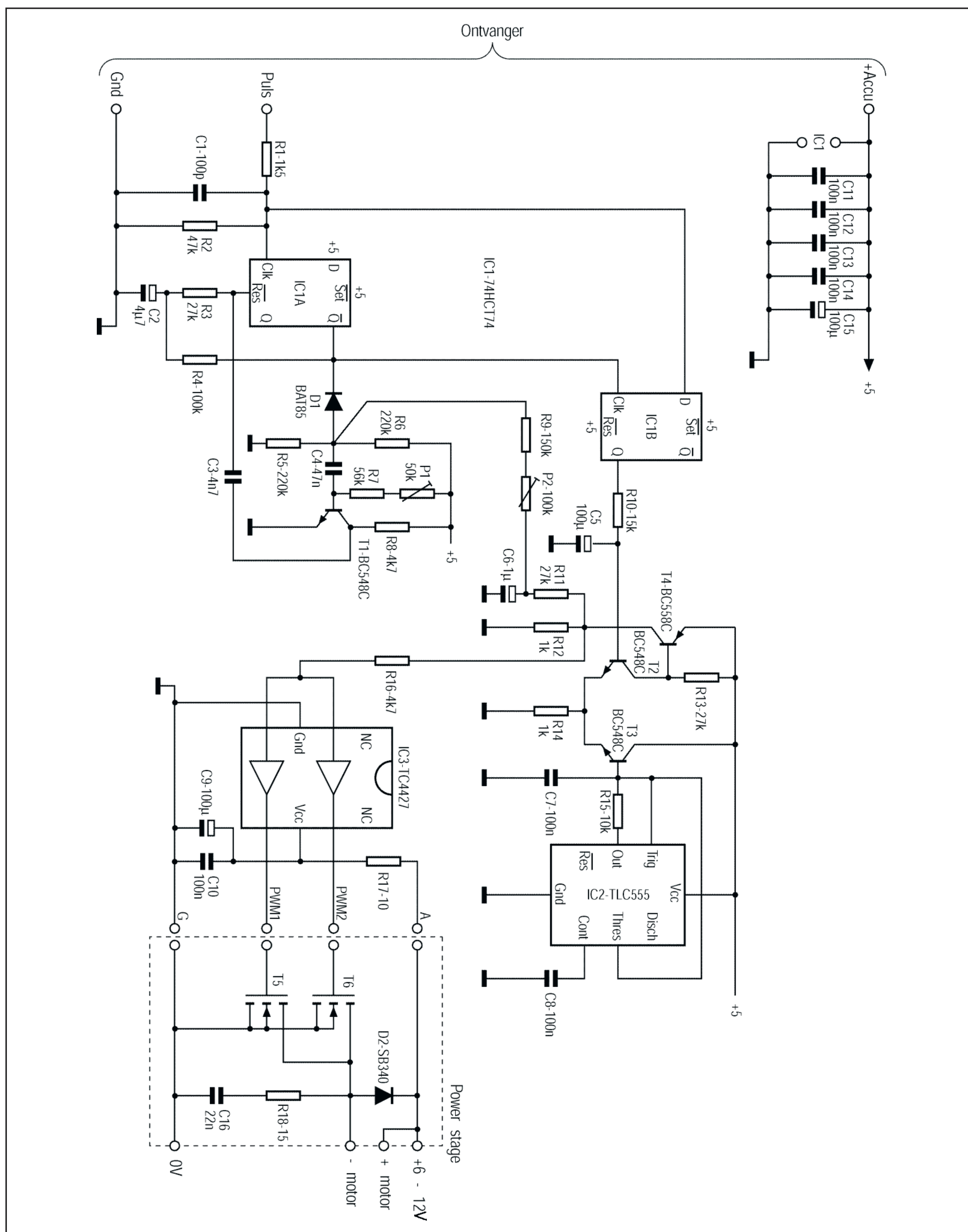
De control-ingang wordt niet gebruikt en is via C8 met massa verbonden om modulatie van de threshold- en triggeringangen te onderdrukken.

De comparator is opgebouwd met T2, T3 en T4. T2 en T3 vormen een verschilversterker. Op de basis van T3 (de min-ingang van de comparator) staat de driehoeksspanning. Door de collector van T2 loopt stroom als de spanning op de basis van T2 hoger is dan de driehoeksspanning. Zolang de spanning op de basis van T2 hoger is dan driehoeksspanning zal T2 collectorstroom trekken. Als T2 collectorstroom trekt, zal T4 geleiden. De spanning op de collector van T4 (de uitgang van de comparator) is dan vrijwel gelijk aan V_{cc}. Alle transistoren zijn type C voor kleine ingangsstromen en "hoge" schakelsnelheid.

Opmerking: Omdat de collector van T2 via de basis/emitter-overgang van T4 met V_{cc} is verbonden zal de basisspanning van T2 nooit hoger kunnen worden dan V_{cc} - 0,7 V.

De uitgang van de comparator is via integrator 2 (R11/C6) verbonden met U-control van de MMV waardoor de regellus is gesloten.

9.10 RC motorsnelheidsregelaar tot meer dan 45 A motorstroom



Figuur 4/9.10-2: Het volledig schema van de schakeling.

9.10 RC motorsnelheidsregelaar tot meer dan 45 A motorstroom

TYPE	V_{DS}	$R_{DS(ON)}$		I_{Dcont}	I_{Dmax}	$V_{GS(th)}$	V_{GS}	P_D
		5 V	10 V	(25 °C)	pulsed	max	max	(25 °C)
	V	mΩ	mΩ	A	A	V	V	W
BUZ100L	50	18	12	60	240	2,0	±10	250
IRL2203	30	15	10	92	370	2,0	±20	130
IRL3803	30	9	6	120	470	2,0	±16	150

Figuur 4/9.10-3: Gegevens van drie bruikbare MOSFET's.

De uitgangstrap

RC-spanningsregelaars moeten klein en licht zijn en toch hoge stromen kunnen verwerken. Dat is tegenstrijdig, want hoge stromen betekent dat er warmte ontstaat en die moet worden afgevoerd door te koelen. De meest praktische oplossing is om te zorgen dat er weinig warmte ontstaat door de inwendige weerstand zo laag mogelijk te maken. Moderne vermogens-MOSFET's hebben een heel lage inwendige weerstand ($R_{DS(ON)}$) en door er twee parallel te schakelen en bovendien voor wat extra koeling te zorgen kan zonder problemen een stroom van meer dan 45 A worden verwerkt. In de tabel van figuur 4/9.10-3 staan gegevens van drie typen MOSFET's die bruikbaar zijn. Alle drie zijn zogenaamde logic MOSFET's, die al bij een gatespanning van 5 V een lage $R_{DS(ON)}$ hebben. Door de gatespanning te verhogen neemt de $R_{DS(ON)}$ verder af.

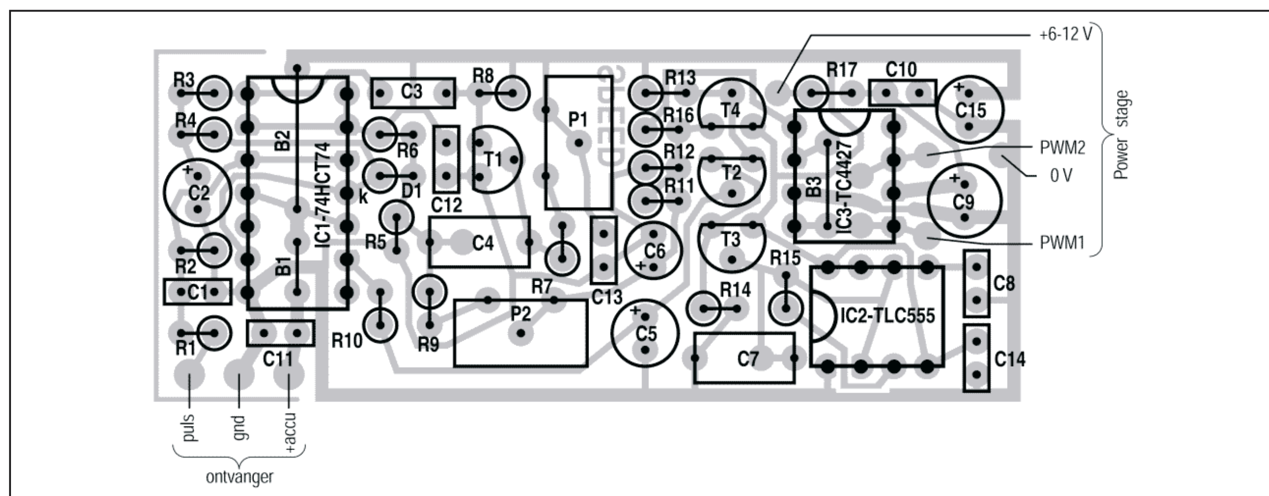
De BUZ100L heeft volgens de gegevens een maximale gatespanning van ±10 V en kan worden gebruikt met accupakketten tot maximaal 7 cellen. De gatespanning wordt immers geleverd door het powerpack.

Logic power-MOSFET's hebben één nadeel, de capaciteiten bij de gate zijn hoog, ze kunnen vele duizenden pF's bedragen en zijn bovendien afhankelijk van de spanningen op de aansluitingen van de FET. In statische toestand loopt er geen stroom door de gate, maar tijdens het schakelen kunnen de stromen hoog zijn, vooral als ze snel moeten schakelen, en dat willen we.

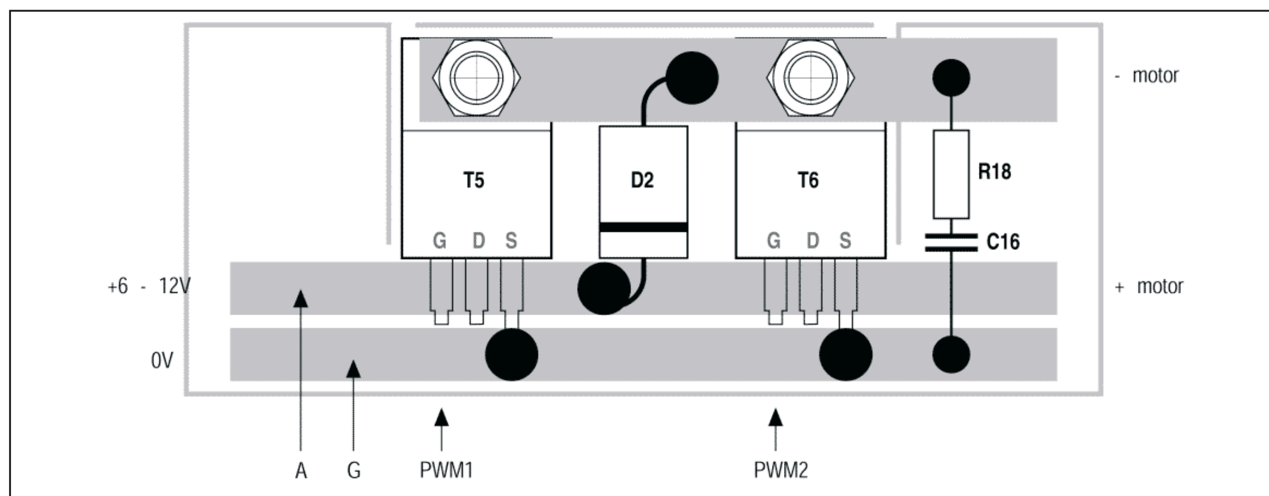
Daarom is in deze schakeling een 1,5 A high-speed MOSFET-driver gebruikt (IC3 = TC4427) die daarvoor speciaal is ontworpen. De ingangen hebben TTL-compatibele spanningsniveau's en kunnen direct door de comparator worden gestuurd. Tijdens het uitschakelen van de vermogens-MOSFET's kunnen op de gate spanningen ontstaan die hoger zijn dan de oorspronkelijke gatespanning. De capaciteiten rond de gate ($C_{drain\text{-}gate}$ en $C_{gate\text{-}source}$) hebben een zekere lading. Deze capaciteiten veranderen tijdens het uitschakelen met als gevolg dat de spanning erover verandert ($Q = C * U$). De MOSFET-driver TC4427 kan reverse current begrenzen tot meer dan 0,5 A waardoor de kans op overschrijden van de maximale gatespanning van de MOSFET's vrijwel wordt geëlimineerd.

Ieder IC TC4427 bevat twee niet-inverterende drivers (de TC4426 twee inverterende drivers en de TC4428 een inverterende en een niet-inverterende driver). Hier wordt iedere driver gebruikt om een MOSFET te sturen.

9.10 RC motorsnelheidsregelaar tot meer dan 45 A motorstroom



Figuur 4/9.10-6: Componentenopstelling van de stuurprint.



Figuur 4/9.10-7: Componentenopstelling van de eindtrap.

De gedachte was dat de schakelsnelheid zou worden verhoogd als de MOSFET's verschillende gate-drempelwaarden hebben. Er zijn schakelingen waarbij één driver meerdere MOSFET's stuurt, dus onze aanname zal wel louter theorie zijn...

Voor pakketten met meer dan 7 cellen (tot 16 V vanwege de werkspanning van C9) zijn MOSFET's IRL2203 een goede keuze. Als een wat lagere stroom geen bezwaar is, zijn hogere spanningen mogelijk door de TC4427 te voeden uit de ontvangeraccu (punt A verbinden met +accu/ontvanger en R17 = 1 Ω).

D2 is de "fly-back" diode en R18/C16 is een "snubber" ter bescherming van de MOSFET's.

Bouw van de schakeling

Vrijwel de hele schakeling wordt op twee enkelzijdig printjes opgebouwd, zie de figuren 4/9.10-4 en -5 op de laatste pagina van dit hoofdstuk, alleen het deel van het schema omkaderd met een stippellijn niet.

9.10 RC motorsnelheidsregelaar tot meer dan 45 A motorstroom

ONDERDELENLIJST

WEERSTANDEN, 1/4 W, 5 %

R1	1,5 kΩ
R2	47 kΩ
R3,R11,R13	27 kΩ
R4	100 kΩ
R5,R6	220 kΩ
R7	56 kΩ
R8,R16	4,7 kΩ
R9	150 kΩ
R10	15 kΩ
R12,R14	1 kΩ
R15	10 kΩ
R17 (zie ook tekst)	10 Ω
R18	15 Ω

INSTELPOTENTIOMETERS, STAAND, 5 x 2,5 mm

P1	50 kΩ
P2	100 kΩ

CONDENSATOREN

C1	100 pF	ceramisch RM 2,5
C2	4,7 µF	tantaal RM 2,5
C3	4,7 nF	RM 5
C4	47 nF	MKT RM 7,5 of Wima RM 5
C5,C15	100 µF	10 V mini elco RM 2
C6	1 µF	tantaal RM 2,5
C7	100 nF	MKT RM 7,5 of Wima RM5
C8,C10-C14	100 nF	multilayer RM 2,5
C9	100 µF	16 V mini elco RM 2,5
C16	22 nF	multilayer RM 2,5

HALFGELEIDERS

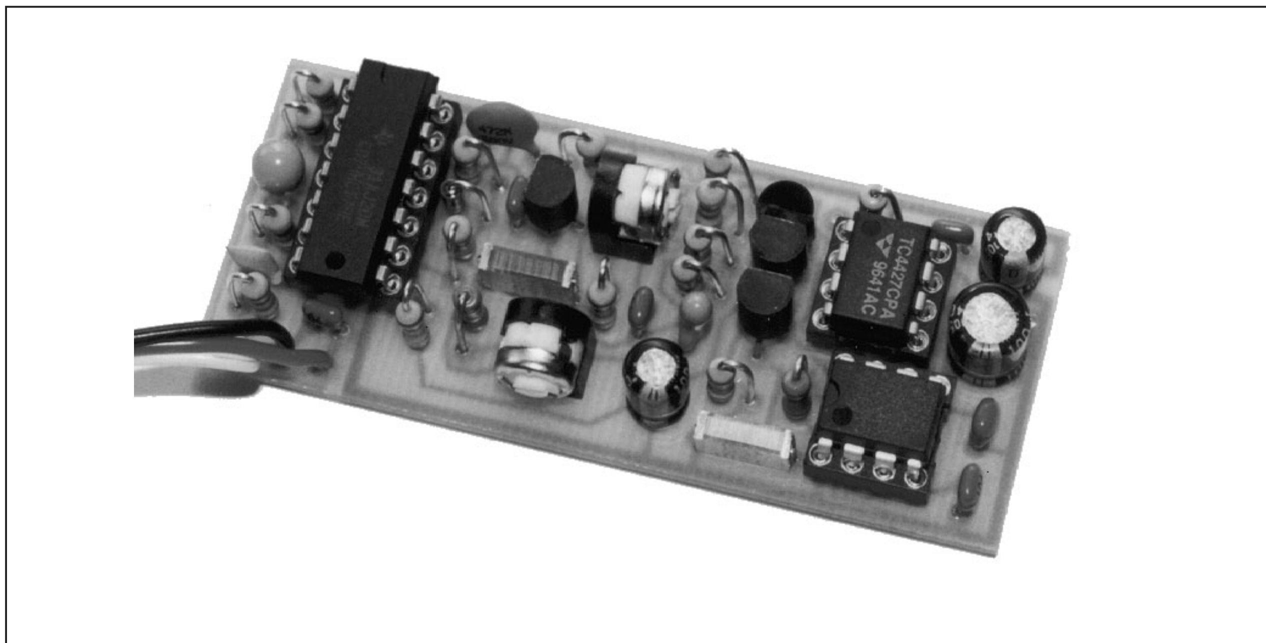
IC1	74HCT74 (Philips, TI)
IC2	TLC555CN
IC3	TC4427
T1,T2,T3	BC548C
T4	BC558C
T5,T6	IRL2203, TO220
D1	BAT85 of BAT48
D2	SB340

DIVERSEN

1	IC-voet DIL 14
2	IC-voet DIL 8
3	draadbruggen

De componentenopstelling van de stuurprint is getekend in figuur 4/9.10-6, deze van de eindtrap in figuur 4/9.10-7.

9.10 RC motorsnelheidsregelaar tot meer dan 45 A motorstroom



Figuur 4/9.10-8: De gemonteerde stuurprint.

Voor de IC's zijn voetjes met zogenaamde buscontacten gebruikt, die zijn laag en er onder kunnen draadbruggen worden gemonteerd. Het zijn er drie. Let, zoals gebruikelijk, op de polariteit van dioden en elco's.
Figuur 4/9.10-8 geeft een impressie van de gemonteerde stuurprint.

Het afregelen van de stuurprint

Plaats de IC's nog niet in de voetjes van de stuurprint, maar controleer eerst de stroomopname van de stuurprint. Die mag niet hoger zijn dan een paar mA. Gebruik daarvoor een voeding met stroombegrenzing of neem een serieweerstand van 100 Ω in de pluslijn op. Als de stroomopname in orde is kan de voeding worden losgekoppeld en de IC's in hun voetjes worden gedrukt.
Voor de afregeling kan het best een oscilloscoop worden gebruikt. Op out (pen 3) van de 555 moet een blokgolf staan met een frequentie van ongeveer 680 Hz en op trigger (pen 2) een driehoeksgolf met dezelfde frequentie. Verbind het punt +Accu/Power stage met +accu/ontvanger en sluit de schakeling op de ontvanger of een servopulser aan en op een volledig geladen accu. Stel de pulstijd in op neutraal en draai P2 op maximum (helemaal met de klok mee). Verdraai P1 tot de spanning over C5 ongeveer gelijk is aan de halve voedingsspanning.
Sluit de scoop aan op PWM1 (of PWM2, dat maakt niet uit). Zet nu de knuppel op minimaal en verdraai P2 zodanig dat pas na 20 % van de slag er een puls verschijnt. Doe datzelfde vanaf de maximum stand, pas na 20 % terugregelen mag er een negatieve puls verschijnen. P1 en P2 beïnvloeden elkaar en het zal nodig zijn om ook P1 iets te verstellen. Herhaal de afregeling met een voedingsspanning van 4 V, waarschijnlijk zal P1 dan een tikkeltje moeten worden bijgesteld. Verwijder de verbinding tussen +Accu/Power stage en +accu/ontvanger.

9.10 RC motorsnelheidsregelaar tot meer dan 45 A motorstroom

De constructie van de uitgangstrap

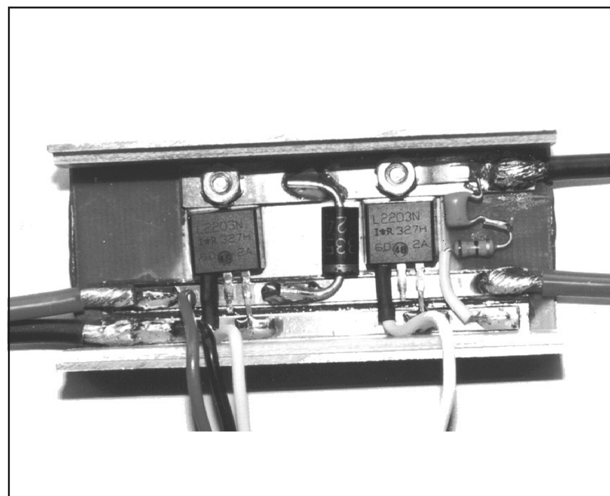
In het prototype van de snelheidsregelaar zijn twee MOSFET's IRL2203 gebruikt. Bij een gatespanning van 7 V is de $R_{DS(ON)}$ ongeveer 13 mΩ, voor twee stuks parallel dus 6,5 mΩ. Een MOSFET in TO220-behuizing kan zonder extra koeling ongeveer 1,2 W dissiperen, twee stuks dus 2,4 W. De maximale stroom die kan worden verwerkt is:

$I_{max} = (2,4 / 0,0065) - 2 = 20$ A

Het is vrij eenvoudig om de MOSFET's extra te koelen, voor een stroom van meer dan 40 A, door gebruik te maken van een U-vormig aluminium bakje. De inwendige afmetingen zijn 67 x 28 mm met beenhoogte 17 mm, dik 1 mm. Op de bodem van het bakje komt het printje waaruit een rechthoekig stuk is gezaagd om de MOSFET's direct tegen het aluminium te kunnen schroeven. Op het printje lopen twee 4 mm breedte printbanen. Het printje is 1 mm dik om voldoende ruimte te houden tussen de printbanen en de aansluitingen van de MOSFET's. Het dunne printkaderspoor laat zich gemakkelijk verwijderen door het met een soldeerbout te verhitten en het los te trekken als het heet is.

Op de printbanen hebben we twee koperen strips gesoldeerd met een breedte van 3 mm en een dikte van 0,5 mm. Het printje wordt op de bodem van het bakje gelegd, de MOSFET's worden op hun plaats gelegd en de gaten voor de montage kunnen worden geboord. De drains van de MOSFET's zijn verbonden met flenzen en het is veel eenvoudiger om die voor het aansluiten te gebruiken. Daarvoor is een strip koper gebruikt, waarop tevens D2, R18 en de min-aansluiting naar de motor worden aangesloten. De sources van de MOSFET's worden verbonden met de 0 V koperstrip, aan de linkerkant komen de aansluitsnoeren voor de motoraccu en aan de rechterkant de aansluitsnoeren voor de motor. De power stage wordt met vier snoertjes met de print verbonden: de gates worden aangesloten op PWM1 respectievelijk PWM2 en A en G worden verbonden met de corresponderende aansluitingen op de print.

Tegen ieder been zitten aan de binnenzijde van het bakje twee epoxy plaatjes, 67 x 13 x 1,5 mm. Hierop rust de print. Met twee bandkabels aan beide zijden van het bakje worden de benen stevig naar elkaar getrokken en zit de print klemvast opgesloten. De foto's van de figuren 4/9.10-9, -10 en -11 geven een goed idee van de opbouw van de regelaar.



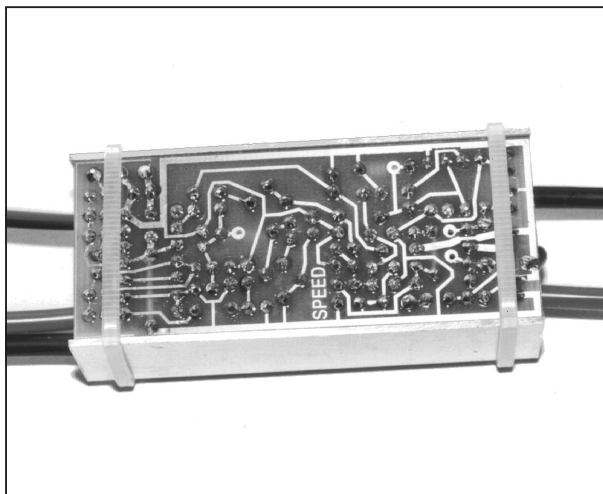
Figuur 4/9.10-9: De gemonteerde power stage. Tijdens het solderen moet de "drainstrip" los zijn van de transistorflenzen.

Let op!

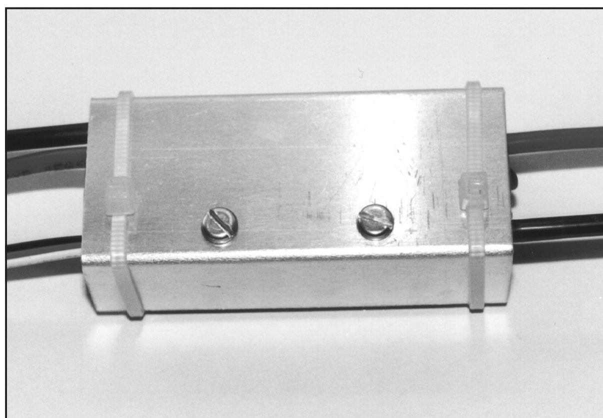
Hoge stromen zijn gevaarlijk. Bij slechte verbindingen kunnen ze brand veroorzaken en bij kortsluiting explosie van accucellen. Blijf bij proefdraaien met schroeven en propellers uit het draai-

9.10 RC motorsnelheidsregelaar tot meer dan 45 A motorstroom

veld en zorg voor een stabiele proefopstelling. Noch de uitgever noch de auteur kunnen verantwoordelijk worden gesteld voor enigerlei schade voortvloeiend uit praktische toepassing van het hier beschrevene.



Figuur 4/9.10-10: Kant-en-klaar prototype van de RC motorsnelheidsregelaar.



Figuur 4/9.10-11: Door middel van bandkabeltjes zit de print klemvast opgesloten.

Warmte afvoer

Door alle elektroregelaars wordt warmte opgewekt die moet worden afgevoerd. Regelaars mogen daarom nooit worden ingepakt in schuimrubber of iets dergelijks. Ze moeten vrij zijn om de warmte af te geven aan de omgeving. Een luchtstroom langs de regelaar geeft al een enorme verbetering. Uit de tabel van figuur 4/9.10-3 blijkt, dat iedere MOSFET een veel hogere stroom kan voeren dan bij onze regelaar het geval is. De doorgangsweerstand ($R_{DS(ON)}$) wordt circa 2x hoger per 120 °C temperatuursverhoging. Het nadeel van de positieve temperatuurscoëfficiënt is dat, naarmate de MOSFET's warmer worden, ze meer warmte gaan opwekken. Als de regelaar langere tijd wordt overbelast, worden de MOSFET's door oververhitting vernietigd (IRL2203 > 175 °C).

Pulstijden en aansluitingen van diverse servo's

Jammer genoeg worden door de fabrikanten van RC-apparatuur voor zowel de servopuls als voor de herhalingsfrequentie verschillende waarden gehanteerd:

- Graupner, 50 Hz
  0,8 ms min
  1,5 ms neutraal
  2,2 ms max
- Multiplex, 40 Hz:
  1,05 ms min
  1,6 ms neutraal
  2,15 ms max
- Futaba, 50 Hz:
  0,9 ms min
  1,5 ms neutraal
  2,1 ms max
- Robbe, 50 Hz:
  0,65 ms min
  1,3 ms neutraal
  1,95 ms max
- Simprop, 50 Hz:
  1,2 ms min
  1,7 ms neutraal
  2,2 ms max

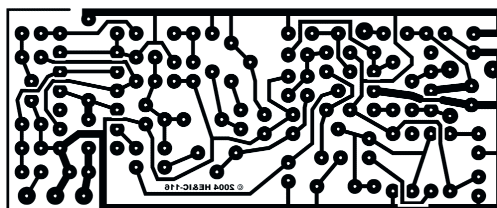
9.10 RC motorsnelheidsregelaar tot meer dan 45 A motorstroom

De kleurcodering van de in de handel zijnde snoertjes is als volgt:

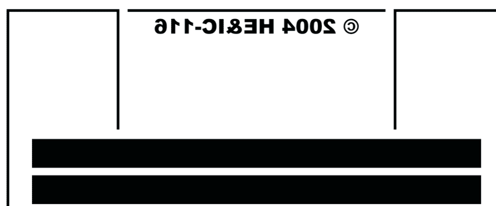
– Graupner
  plus accu: rood
  min accu: bruin
  puls: oranje
– Multiplex
  plus accu: rood
  min accu: zwart
  puls: geel
– Futaba
  plus accu: rood
  min accu: zwart
  puls: wit
– Robbe
  plus accu: rood
  min accu: zwart
  puls: wit
– Simprop
  plus accu: rood
  min accu: blauw
  puls: zwart

Bob Stuurman

9.10 RC motorsnelheidsregelaar tot meer dan 45 A motorstroom



Figuur 4/9.10-4: De print van de besturing.



Figuur 4/9.10-5: De print van de eindtrap.

HOE MAAKT U DEZE PRINTEN?

OPTIE 1: zelf maken

U scant deze pagina en drukt deze met een inkjet-printer af op A4 formaat op transparante folie. U knipt de print uit en belicht er de fotogevoelige printplaat mee.

OPTIE 2: via Internet

Op **www.hobbyelektronica.nu** selecteert u uit het linker menu de optie “Printservice”. In het rechter venster selecteert u het hoofdstuknummer. U kunt nu de print als TIF-file downloaden. U opent deze file in een beeldbewerkingsprogramma en drukt deze met de op de Internet-pagina aangegeven afmetingen op transparante folie af. U belicht hiermee de fotogevoelige print.

OPTIE 3: bestellen

U stuurt een **ONGEFRANKEERD** briefje naar Vego VOF, Antwoordnummer 30020, 6374 ED Landgraaf, met vermelding van het hoofdstuknummer. U krijgt per kerende post het printontwerpje op transparante folie **GRATIS** toegestuurd. U belicht hiermee de fotogevoelige print.

9.10 RC motorsnelheidsregelaar tot meer dan 45 A motorstroom

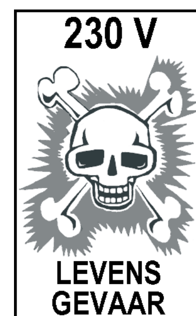
4/14-C

Overige schakelingen: Home elektronica

Inhoud

4/14.77

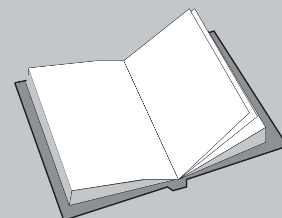
Optisch relais met nuldoorgang inschakeling



Inleiding
In de professionele elektronica is het "solid state relay" reeds lang ingeburgerd. Een volwaardige halfgeleidende plaatsvervanger voor het klapperende en schakelende ding, dat we relais noemen.
De voordelen van zo'n SSR zijn evident: geen slijtage, traagheidsloos, in staat veel grotere vermogens te schakelen, geringer stuurvermogen, schakelen op de nuldoorgang van de netspanning.
De prijs van deze professionele onderdelen (minstens € 20,00) en het feit dat ze in de doe-het-zelf-winkels nauwelijks verkrijgbaar zijn, zijn er de oorzaken van dat deze onderdelen in doe-het-zelf-schakelingen zelden of nooit worden aangetroffen.
Welnu dan, de handen uit de mouwen! Het optisch relais, in dit hoofdstuk beschreven, is een goede plaatsvervanger voor het kant-en-klare solid state relay, is eenvoudig te bouwen en kan voor de meeste toepassingen het oude, vertrouwde mechanische relais vervangen.

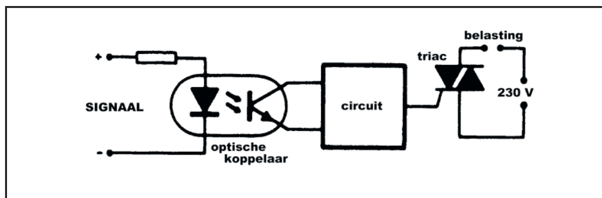
Het principe van de schakeling
Elektronische schakelaars, die in staat zijn de netspanning in en uit te schakelen, zijn zo oud als Methusalem. Triac's en thyristoren bestaan al tientallen jaren. Het nadeel van deze elementen is dat de stuurelektrode galvanisch is gekoppeld met de overige aansluitingen van het element, zodat de netspanning doordringt in de schakeling die het geheel stuurt. Een weinig elegante en zelfs gevaarlijke situatie! Gelukkig zijn er weer andere elektronische onderdelen, die een antwoord op dit probleem brengen: de optische koppelaars. Deze zijn opgebouwd uit een LED en een fototransistor en zorgen voor een perfecte scheiding tussen het stuursignaal van de LED en de schakeling, waarin de fototransistor is opgenomen.
In principe zou de schakeling van het optisch relais opgebouwd kunnen zijn zoals voorgesteld in figuur 4/14.77-1. Een triac is op de gebruikelijke manier verbonden met het net en de belasting. De stuurelektrode van de triac wordt gevoed uit een circuitje, verbonden met de

LEES OOK:
Hoofdstuk 3/3.14
Hoofdstuk 3/8.10.2
Hoofdstuk 3/10.8



14.77 Optisch relais met nuldoorgang inschakeling

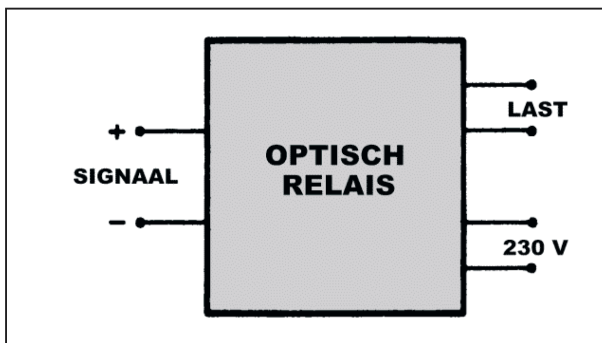
fototransistor uit de optische koppeling. De LED uit dit onderdeel wordt gestuurd uit een gelijkspanning, via een stroombegrenzende weerstand.



Figuur 4/14.77-1: Het principe van de schakeling.

Eisen en wensen

Aan de hand van figuur 4/14.77-2, waarin het optisch relais als “blackbox” is getekend, kunnen we de minimale eisen die aan de schakeling moeten worden gesteld, formuleren.



Figuur 4/14.77-2: Aan de hand van deze “black box” worden de eisen waaraan de schakeling moet voldoen, vastgesteld.

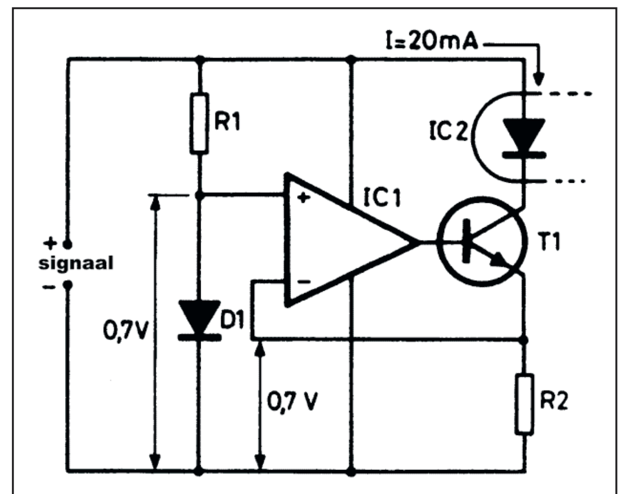
In de eerste plaats zal het duidelijk zijn dat het stuurvermogen zo klein mogelijk moet zijn. Dat vermogen wordt hoofdzakelijk bepaald door de stroom die door de LED van de optische koppeling moet vloeien. Experimenten met enige koppelingen van bekende komaf en enige waarvan de scheppers er geen prijs op stelden hun naam op hun creatie te vermelden, leren dat een stroom van 20 mA in alle gevallen voldoende is voor het in geleiding brengen van de fototransistor.
Een tweede punt is de spanning, die aan de stuuringangen moet worden gelegd. Mechanische relais worden voor verschillende werkspanningen op de markt gebracht. Men heeft immers TTL-schakelingen die niet meer dan 5 V aan het relais kunnen aanbieden en industriele schakelingen, die gevoed worden uit 24 V.
In principe zou het optisch relais voor iedere gewenste voedingsspanning kunnen worden aangepast door het variëren van de voorschakelweerstand van de LED in de optische koppeling. Door een eenvoudig schakelingetje kan men het relais echter zonder meer universeel toepasbaar maken.
En omdat het gemak de mens dient, hebben we het relais zo ontworpen, dat de opgenomen stroom constant blijft voor stuurspanningen tussen 5 V en 20 V.
Uiteraard moet het optisch relais in staat zijn verschillend geaarde belastingen te bevredigen. Dus niet alleen lampen van uiteenlopend vermogen, maar ook motoren en transformatoren. Het te schakelen vermogen moet groot genoeg zijn voor de in de huis-, tuin- en keukensfeer te verwachten belastingen. Het optisch relais heeft dan ook een schakelvermogen van maximaal 660 W, wat meer dan voldoende is.
Een volgend probleem is dat men de schakeling zo moet ontwerpen, dat ook kleine belastingen schakelbaar zijn. Zoals men weet heeft een triac (of een thyristor, want later zal blijken dat we de voorkeur geven aan dat soort schakelaar) een bepaalde houdstroom. Is de stroom die de belasting trekt, kleiner dan de houdstroom, dan zal het schakelelement alleen blijven geleiden als we

14.77 Optisch relais met nuldoorgang inschakeling

continu stroom in de stuurelektrode laten vloeien. Sturing door middel van een korte stroompuls is dus niet betrouwbaar.
Het zal duidelijk zijn dat we al te graag gebruik maken van de mogelijkheid de belasting alleen maar in te schakelen op de nuldoorgang van de netspanning. Dat kan door de snelheid van triac's en thyristoren en biedt het voordeel dat de stroom door de belasting zonder inschakelpieken verloopt. Ook het uitschakelen van de belasting moet gedurende de nuldoorgang van de netspanning gebeuren, maar dat is geen probleem, want dat is eigen aan triac's en thyristoren. Het voordeel van deze methode is, dat er geen dure ontstoorspoelen noodzakelijk zijn.
In de volgende paragrafen wordt dit lijstje met eisen en wensen opgenomen in het ontwerp van het optisch relais.

De stuurschakeling
Figuur 4/14.77-3 geeft het principiële schema van de stuurkring. IC2 is de optische koppeling, waarvan alleen de LED is getekend. IC1 is een op-amp, dat het hart vormt van de noodzakelijke constante stroombron. Zoals reeds gezegd, willen we de opgenomen stroom constant houden voor stuurspanningen tussen 5 V en 20 V.
Dat gaat als volgt.
De positieve ingang van de op-amp wordt door middel van weerstand R1 en diode D1 ingesteld op een vrij constante spanning van ongeveer 0,7 V. De stroom die door de LED van de coupler vloeit, wordt geregeld door de serietransistor T1. Weerstand R2 meet deze stroom, door hem om te zetten in een spanning, en voert deze spanning terug naar de negatieve ingang van de op-amp.

De operationele versterker zal het spanningsverschil tussen zijn beide ingangen minimaal proberen te houden, zodat over R2 steeds een spanning van 0,7 V is te meten.
Dat wil zeggen, dat deze weerstand doorlopen wordt door een constante stroom en dat ook de stroom door de LED niet varieert.
Als we voor de op-amp een exemplaar zoeken, die ook goed functioneert bij lage voedingsspanningen, zoals de CA3140 van RCA, zijn we rond. Door deze schakeling zal de stroom door de LED variëren van 18,5 mA tot 21,3 mA bij een stijging van de stuurspanning van 5 V naar 20 V. Het zal duidelijk zijn, dat het overtollige vermogen door transistor T1 wordt gedissipeerd, zodat we even moeten uitkijken bij de keuze van dit onderdeel.

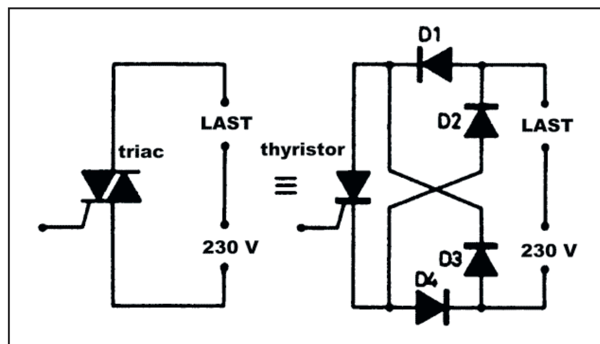


Figuur 4/14.77-3: De ingangsschakeling van het optisch relais.

De schakelsectie
Hoewel triac's als voordeel hebben dat ze zowel de positieve als de negatieve helft van de netspanning kunnen schakelen, zijn ze toch niet zo volgzaam als thyristoren.

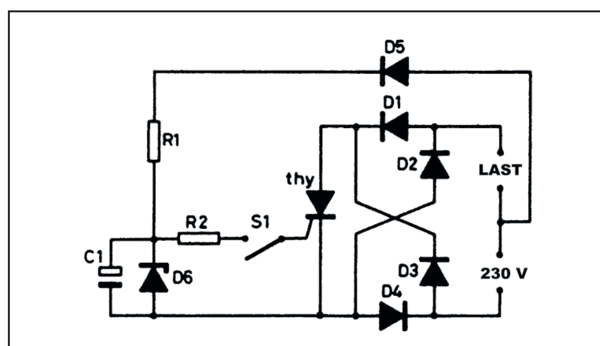
14.77 Optisch relais met nuldoorgang inschakeling

Als men een stroom met een bepaalde waarde in de stuurelektrode van een thyristor stuurt, dan geleidt het onderdeel. Geen problemen. Een triac, echter, is gevoeliger als de stroom tussen stuurelektrode en mt1 dezelfde richting heeft als de stroom tussen mt2 en mt1, dan in het omgekeerde geval.
Nu zal het duidelijk zijn dat de ontsteekstroom wordt geleverd door de fototransistor van de optische koppeling. Deze stroom kan alleen van collector naar emitter vloeien en zal dus ook steeds in dezelfde richting in de thyristor of triac vloeien. Het toepassen van een triac zou dan als consequentie hebben, dat die stuurstroom minstens een factor vier groter zou moeten zijn dan bij gebruik van een thyristor. Zoals later zal blijken, wordt deze stroom afgeleid uit de netspanning, door tussenschakeling van een weerstand. Hoe groter de stuurstroom, hoe meer vermogen (en dus warmte) er in die weerstand verloren gaat. Kortom, het is handig de nodige ontsteekstroom zo gering mogelijk te houden en vandaar dat we liever een thyristor gebruiken als schakelaar.
De omzetting van triac naar thyristor is getekend in figuur 4/14.77-4. Tussen de elektronische schakelaar, genaamd thyristor, en serieschakeling van net en belasting is een bruggelijkrichter geplaatst. Bij een positieve halve sinus loopt de stroom door de belasting, D1, thyristor en D4. Bij een negatieve halve periode gaat de stroom door D3, thyristor, D2 en belasting. De belasting wordt dus doorlopen door een wisselstroom, terwijl de thyristor slechts positieve stroompulsen te verwerken krijgt. Het stuursignaal op de stuurelektrode van de thyristor kan dan in alle gevallen positief ten opzichte van de kathode zijn, een overzichtelijk gegeven dat vrij eenvoudig te vertalen is in een bruikbare schakeling.



Figuur 4/14.77-4: Het vervangen van een triac door een thyristor.

Kijk maar naar figuur 4/14.77-5, waar de schakeling is getekend die het stuursignaal voor de stuurelektrode van de thyristor opwekt. Door middel van diode D5 wordt de netspanning enkelfasig gelijkgericht. Door middel van weerstand R1, zenerdiode D6 en elco C1 wordt de gelijkgerichte netspanning tot een gelijkspanning van ongeveer 20 V gereduceerd.
Uit deze spanning wordt de ontsteekstroom voor de thyristor afgeleid, natuurlijk als schakelaar S1 is gesloten. Het zal duidelijk zijn, dat deze schakelaar de fototransistor van de koppeling symboliseert.



Figuur 4/14.77-5: Het schema van de stuurschakeling van de thyristor.

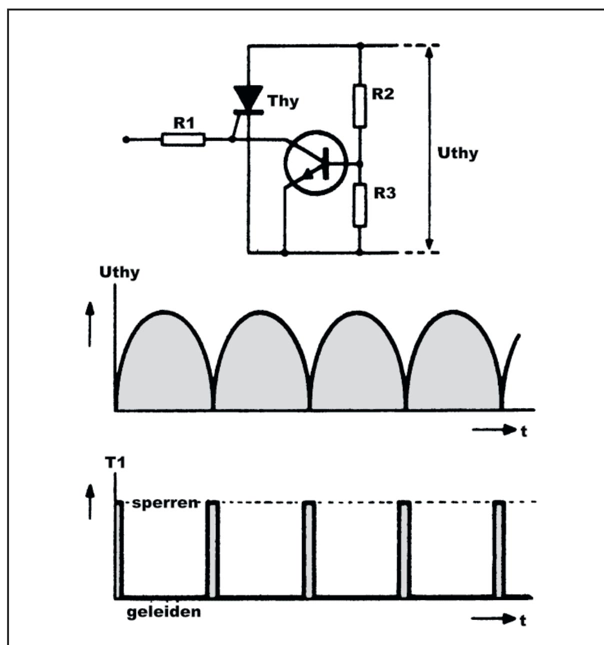
14.77 Optisch relais met nuldoorgang inschakeling

Als de schakeling is geactiveerd, zal er een constante stroom in de gate van de thyristor worden gestuurd. Ook kleine belastingen, die kleinere stromen dan de houdstroom tot gevolg hebben, komen zodoende aan hun trekken.

Schakelen bij nuldoorgang

Bij het schema van figuur 4/14.77-5 zal de thyristor worden ingeschakeld op het moment dat schakelaar S1 wordt gesloten. Het is dan zeer waarschijnlijk dat de netspanning alles behalve nul is, zodat er een grote inschakelstroompiek is te verwachten.

Het schema van figuur 4/14.77-6 zorgt, door middel van één extra transistor en twee weerstandjes, voor het synchroon met de nuldoorgang van de netspanning inschakelen van de thyristor.



Figuur 4/14.77-6: De extra schakeling, die het inschakelen van de thyristor synchroniseert met de nuldoorgang van de netspanning.

De basis van de transistor wordt gevoed uit de spanning, die over de thyristor staat. Dat is een gelijkgerichte wisselspanning, die gaat van nul naar een maximum, dan terug naar nul, en zo verder. De transistor zal dus alleen gesperd zijn op het moment dat de netspanning rond de nul zit. Alleen dan kan er stroom in de stuurelektrode van de thyristor vloeien, zodat het ontsteken van dit onderdeel wordt gekoppeld aan het tijdsverloop van de netspanning.

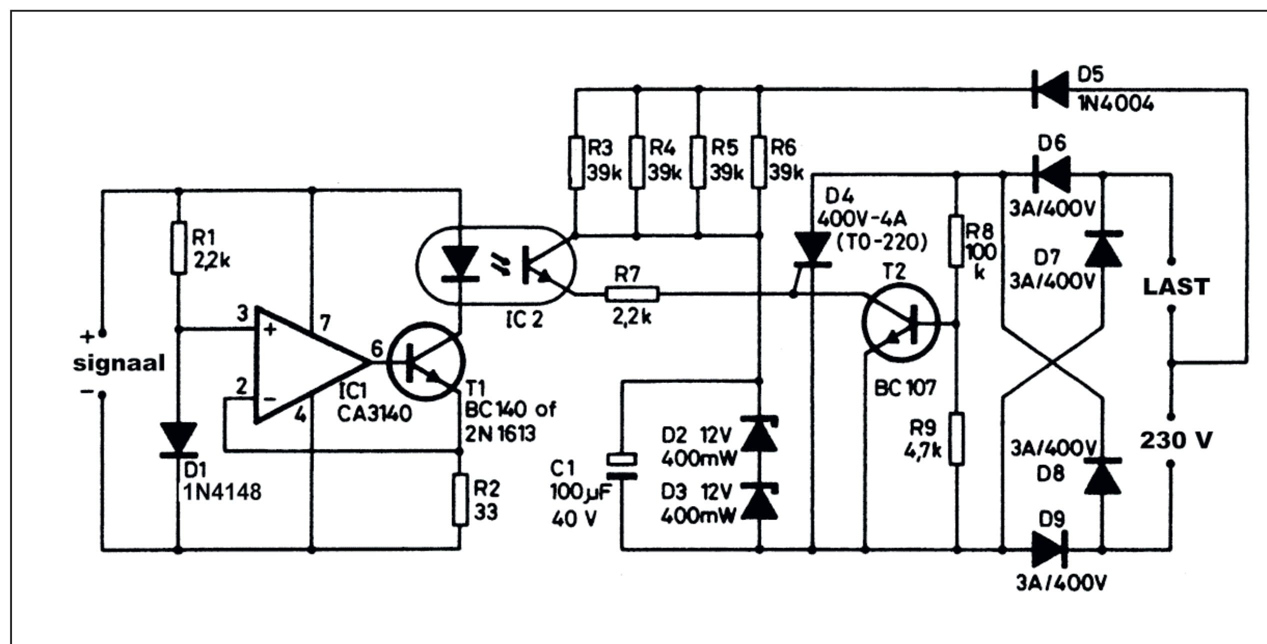
Het uitschakelen van de thyristor gebeurt synchroon met de nuldoorgangen van de netspanning. Het is immers erfelijk in de chromosomen van dit onderdeel vastgelegd dat hij, eenmaal ontstoken, slechts dooft als de spanning tussen anode en kathode gelijk wordt aan nul.

Het volledig schema

Het praktische schema van het optisch relais is getekend in figuur 4/14.77-7. De constante stroombron wordt ingesteld op een stroom van 20 mA door de keuze van R2. Bij een waarde van 33 Ω valt er over dit onderdeel een spanning van 0,66 V, vergelijkbaar met de spanning over de siliciumdiode D1. De stuurtransistor is een BC140 of 2N1613, dit vanwege het vermogen van 360 mW dat in het ongunstigste geval als warmte moet worden afgevoerd.

Naar de functie van optische koppeling solliciteert een groot aantal kandidaten. De gestelde eisen zijn echter zeer laag, zodoende kan deze vacature vlot worden vervuld. De voeding voor het sturen van de thyristor wordt opgewekt door vier parallel geschakelde weerstanden van 39 kΩ. Over deze combinatie valt een vermogen van ongeveer 1 W te verdelen, zodat vier een half watt typen wel warm worden, maar niet bruin worden getint.

14.77 Optisch relais met nuldoorgang inschakeling



Figuur 4/14.77-7: Het volledig schema van het optisch relais.

ONDERDELENLIJST

WEERSTANDEN, 1/4 W, 5 %
R1,R7 . . . . 2,2 kΩ
R2 . . . . 33 Ω
R8 . . . . 100 kΩ
R9 . . . . 4,7 kΩ

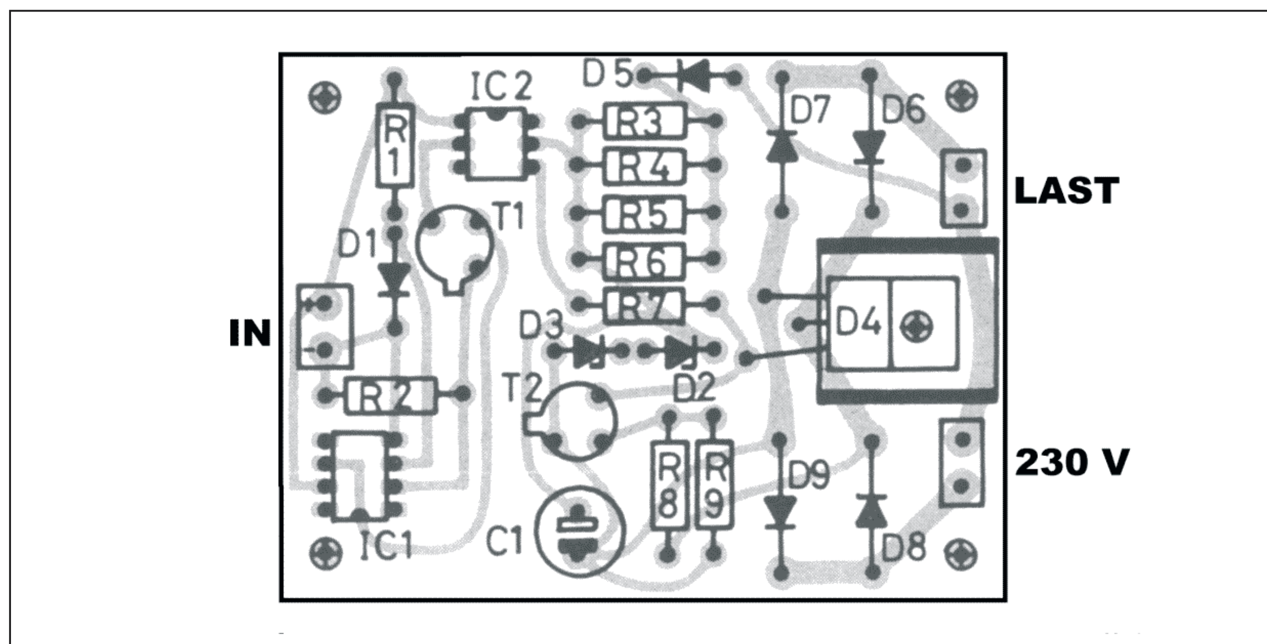
WEERSTANDEN, 1/2 W, 5 %
R3,R4,R5,R6 . . . . 39 kΩ

CONDENSATOREN
C1 . . . . 100 μF 40 V printelco

HALFGELEIDERS
D1 . . . . 1N4148
D2,D3 . . . . zenerdiode, 12 V, 400 mW
D4 . . . . thyristor, 400 V / 4 A
D5 . . . . 1N4004
D6,D7,D8,D9 . . . . diode, 400 V / 3 A
T1 . . . . BC140, 2N1613
T2 . . . . BC107
IC1. . . . . CA3140, mini-DIL

DIVERSEN
3 . . . . printkroonsteentje, tweepolig
1 . . . . U-vormig koelplaatje voor TO-220

14.77 Optisch relais met nuldoorgang inschakeling



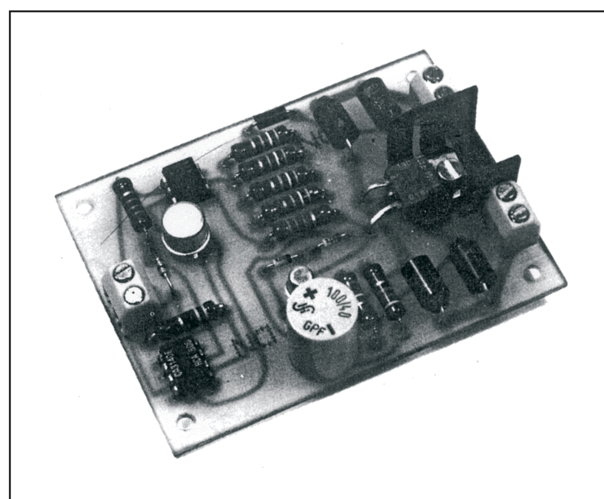
Figuur 4/14.77-9: De componentenopstelling van het optisch relais.

De noodzakelijke zenerdiode is opgesplitst in twee exemplaren van 12 V en 400 mW. De afvlakelco kan met zijn 100 µF bij 40 V de rimpels van de netspanning probleemloos gladstrijken. Als thyristor kan ieder exemplaar in TO-220 behuizing, die 4 A en 400 V verdragen, worden gebruikt. De vier dioden van de brug moeten in staat zijn de volledige stroom van de belasting te geleiden. Voor belastingen tot 200 W kan men 1N4004 typen gebruiken, maar voor meer universeel gebruik worden 3 A dioden aanbevolen. De sperspanning moet uiteraard gelijk zijn aan minimaal 400 V.

De bouw van het relais

Voor deze schakeling is een printje ontworpen, zie figuur 4/14.77-8 op de laatste pagina van dit hoofdstuk. De bestukking volgt uit figuur 4/14.77-9. De thyristor wordt op een klein koelplaatje geschroefd, bijvoorbeeld een 2 cm lang stuk van een standaard SK13-profiel. Denk er wel aan, dat dit stukje aluminium de netspanning voert! De diverse in- en uitgangen kunnen door middel van soldeerlipjes met de buitenwereld worden verbonden, maar veel fraaier is het gebruik van de bekende printkroonsteentjes.

De foto van figuur 4/14.77-10 geeft een impressie van de volledig gemonteerde schakeling.

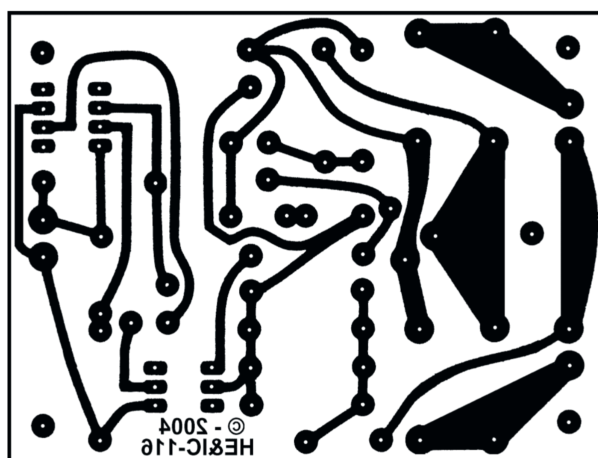


Figuur 4/14.77-10: Het prototype van de schakeling.

14.77 Optisch relais met nuldoorgang inschakeling

Tot slot
Het optisch relais is getest met verschillende ohmse en inductieve belastingen en bleek in alle gevallen probleemloos te werken.
Meestal wordt over een thyristor een serieschakeling van een kleine weerstand en een condensator aangebracht voor het beveiligen van het onderdeel tegen te hoge spanningspieken. Deze bleken bij deze schakeling niet te ontstaan en daar bovendien het aanbrengen van zo'n netwerk het handhaven van de nuldoorgangsschakeling onmogelijk maakt, is hiervan afgezien.

14.77 Optisch relais met nuldoorgang inschakeling



Figuur 4/14.77-8: De print voor de schakeling.

HOE MAAKT U DEZE PRINT?

OPTIE 1: zelf maken

U scant deze pagina en drukt deze met een inkjet-printer af op A4 formaat op transparante folie. U knipt de print uit en belicht er de fotogevoelige printplaat mee.

OPTIE 2: via Internet

Op **www.hobbyelektronica.nu** selecteert u uit het linker menu de optie “Printservice”. In het rechter venster selecteert u het hoofdstuknummer. U kunt nu de print als TIF-file downloaden. U opent deze file in een beeldbewerkingsprogramma en drukt deze met de op de Internet-pagina aangegeven afmetingen op transparante folie af. U belicht hiermee de fotogevoelige print.

OPTIE 3: bestellen

U stuurt een **ONGEFRANKEERD** briefje naar Vego VOF, Antwoordnummer 30020, 6374 ED Landgraaf, met vermelding van het hoofdstuknummer. U krijgt per kerende post het printontwerpje op transparante folie **GRATIS** toegestuurd. U belicht hiermee de fotogevoelige print.

14.77 Optisch relais met nuldoorgang inschakeling

4/14.78

Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062

Inleiding

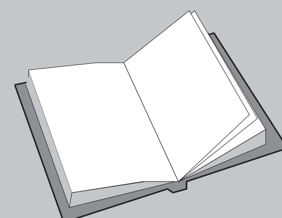
Speciale beesten, die katten
Katten hebben een streepje voor op alle andere huisdieren. Immers, er bestaat waarschijnlijk geen baasje van hond, konijn, cavia, schaap of kip, die het de normaalste zaak van de wereld vindt dat zijn huisdier vrij rondloopt in de buurt. Al die beesten zitten in hokken, kooien of in huis.
Katten zijn uiteraard anders. Die moeten rondlopen, want dat zit blijkbaar in de aard van het beestje. Met als gevolg dat alle bewoners in de buurt van een kattenhuis worden geconfronteerd met deze miniatuur roofdieren en geen dakvenster, tuin, volière, duiventil of vijver meer veilig is.

Hoge schuttingen helpen niet
Het aanbrengen van hoge schuttingen door getergde buurtbewoners help niet écht. Want katten zijn fameuze klimmers en springers en bovendien uiterst intelligent. Zij weten altijd wel een gaatje te vinden of een manier om een schijnbaar onoverwinnelijke hindernis te slechten. Ook prikkeldraad en glazen scherven op de muur zijn geen partij voor de kat. Zij springen er, na enig merkbaar rekenwerk in hun hersenen, soepel over en doorheen.

Schrikdraad
De enige katvriendelijke oplossing die écht helpt is het aanbrengen van schrikdraad op schuttingen en rond vijvers en volières. Zoals reeds geschreven is de kat zeer slim en zal, na het ervaren van een elektrische schok, deze plek vervolgens mijden en andere oplossingen bedenken om het instinct te bevredigen.

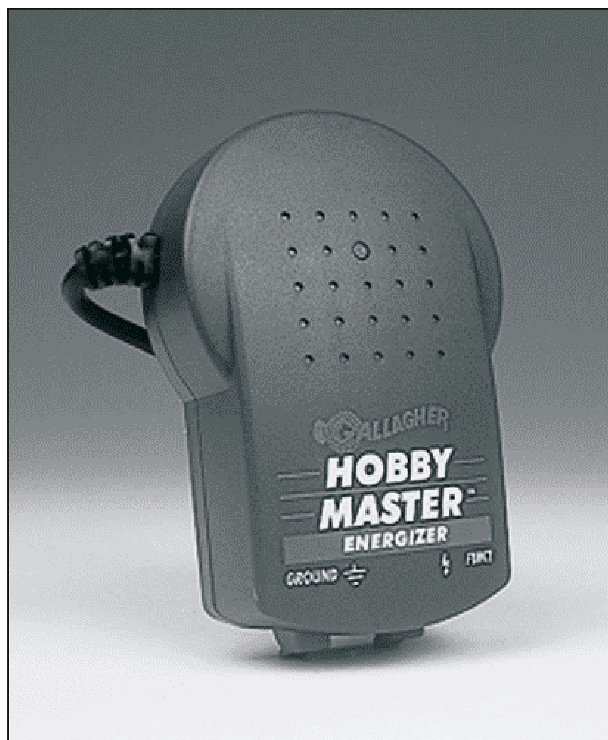
Gallagher
Wie op zoek gaat naar schrikdraad installaties komt er al snel achter dat de markt in Nederland en Vlaanderen wordt beheerst door Gallagher. Deze fabrikant biedt een zeer uitgebreid assortiment aan, met tientallen hoogspanningsgeneratoren en honderden attributen om zélf een schrikdraad afrastering in elkaar te knutselen. Echter... Gallagher werkt voor de professionele markt van de land-

LEES OOK:
Hoofdstuk 8/2.2



14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062

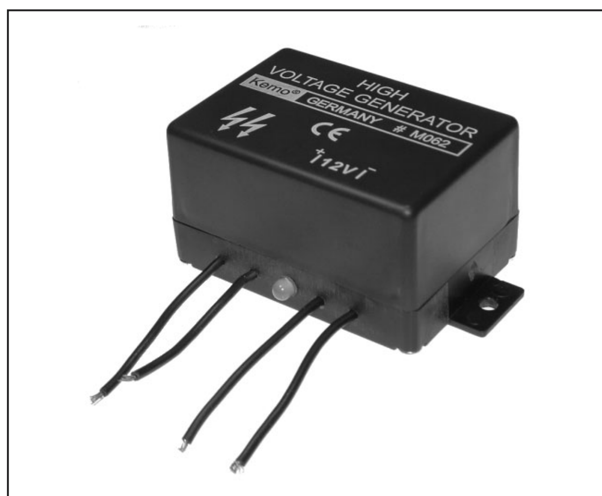
bouw en veeteelt en alle leverbare apparaten zijn nogal duur. Het zal allemaal ongetwijfeld uitstekend spul zijn en betrouwbaar tot en met, maar welke volière-eigenaar is bereid om € 114,95 neer te tellen voor de "Hobby Master M20" (zie figuur 4/14.78-1), de goedkoopste hoogspanningsgenerator uit het assortiment. En dan hebben wij het alleen nog maar over de elektronica van de totale schrikdraad installatie!



Figuur 4/14.78-1: Het goedkoopste schrikdraad apparaat van Gallagher kost meer dan honderd euro.

Kemo, een goedkoop alternatief

Het Duitse Kemo Electronic is 's werelds grootste leverancier van elektronische modules. Zwarte kastjes met wat elektronica er in en voorzien van een aantal aansluitdraadjes. Kemo levert meer dan honderd modules en één ervan, type M062, is voor ons doel uitermate interessant. Dit is een schrikdraad module, zie figuur 4/14.78-2, speciaal ontwikkeld voor kleine oppervlakten zoals tuinen, volières en vijvers.



Figuur 4/14.78-2: De Kemo M062 schrikdraad module.

Het interessante aan deze module is zonder meer de prijs: slechts € 22,00! Natuurlijk kunt u van een dergelijk goedkoop apparaatje niet hetzelfde verwachten als van de uiterst professionele Gallagher apparatuur. Zo zit er geen netvoeding in en moet u de module voeden met een ***gestabiliseerde*** gelijkspanning van 12 V. Maar voor welke lezer van dit naslagwerk kan dát een probleem zijn? Een tweede belangrijk verschil is de hoogspanning die beide apparaten genereren. De Gallagher M20 levert 6,5 kV, de Kemo M062 slechts 2 kV. Die 2.000 V is echter voor kleine huisdieren, zoals katten en honden, meer dan voldoende om hun de stuipen op het lijf te jagen. Er zijn nog andere punten die het prijsverschil verklaren. De M20 heeft een ingebouwde bliksembeveiliging, de M062 niet. De M20 verbruikt slecht 0,3 W, de M062 4,1 W. De M20 blijft goed werken

14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062

als de schrikdraden in contact komen met veel nat gras of onkruid, de M062 laat het in zo'n geval afweten. Dat kan een probleem zijn bij grote weilanden, maar dat is natuurlijk in een kleine tuin die goed onderhouden wordt niet zo'n punt. De M20 is volledig waterdicht, de M062 moet u beslist in een waterdicht kastje inbouwen.
Kortom, de M20 is ideaal voor mensen met twee linker handen die niets zelf kunnen, de M062 is ideaal voor hobbyisten die er de hand niet voor omdraaien om deze goedkope module om te vormen tot een juweeltje van een schrikdraad generator.

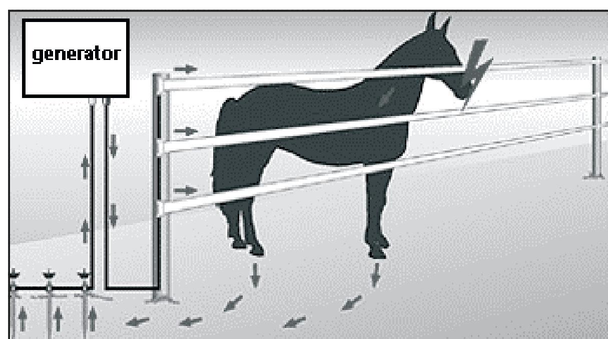
Het principe

Inleiding
Alvorens we aan de slag gaan is het toch verstandig om even stil te staan bij de principiële werking van schrikdraad installaties. Op zich is het heel eenvoudig. Wie wel eens per ongeluk aan de 230 V is blijven hangen, weet welke onbeschrijfelijke sensatie elektrische stroom in het lichaam kan opwekken. Eens, maar nooit weer! Nu is het erg onverstandig om 230 V tussen de pootjes van een kat te zetten. Het beest zou het waarschijnlijk niet overleven. Niet de spanning wekt de pijnlijke sensatie op, maar de stroom die deze spanning door het lichaam stuurt. De stroom is, zo leert de wet van Ohm, gelijk aan de spanning gedeeld door de weerstand. De weerstand van een menselijk of dierlijk lichaam is echter geen constante factor, maar van een heleboel factoren afhankelijk. Zouden we dus een constante spanning van 230 V op onze schrikdraad zetten, dan zou de stroom onder ongunstige omstandigheden zo groot kunnen worden, dat er spierverkramping optreedt. De mens (of het dier) blijft aan de draden van de schrikdraad hangen. Ondertussen staat nog steeds die 230 V tussen de draden, zodat de hoge stroom continu door het lichaam blijft vloeien. In het ongunstigste geval heeft dit na een paar minuten hartstilstand en dus de dood tot gevolg.

Met korte kV-pulsjes werkt het wél
Om volledig veilig met elektrische stroom een schrikreactie op te wekken, moeten we niet met een constant aanwezige lage spanning werken, maar met een hoge spanning die maar even aanwezig is. Dat is het basisprincipe van elke schrikdraad generator. Het apparaat wekt, een paar keer per seconde, een zeer smalle spanningspuls op met een amplitude van minstens een paar kV. Als we deze spanning tussen twee draden zetten en een mens of dier komt in contact met beide draden, dan zal die korte zeer hoge spanningspuls heel even een stroompje door het lichaam veroorzaken. De spieren reageren met een stuiptrekking, de zenuwen met een pijnprikkel. Maar omdat de spanningspuls maar honderd µs aanwezig is, zijn de gevolgen niet schadelijk. Het is voorbij voor je het beseft, maar je voelt het wel!

De praktijk
De praktijk is geschetst in figuur 4/14.78-3. Het is niet altijd even handig om de hoogspanningspulsen tussen twee parallel lopende draden te zetten. Vandaar dat meestal een beroep wordt gedaan op de aarde als "tweede draad". Een van de hoogspanningsdraden van de module wordt verbonden met een metalen pen die in de aarde is ingegraven.

14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062



Figuur 4/14.78-3: De principiële werking van een schrikdraad installatie.

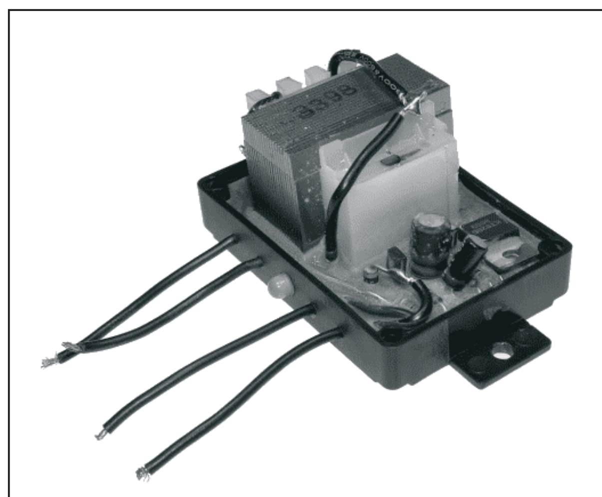
De andere uitgang van de module gaat naar de schrikdraden van de afrastering. Als een dier met de snuit tegen een van de draden komt, wordt er een gesloten stroomkring gevormd. Deze stroomkring is aangegeven met de pijltjes. De stroom loopt dus van de ene aansluiting van de module naar de schrikdraad, naar de snuit van het dier, door het lichaam en door de poten. Van de poten gaat de stroom door de aarde naar de aardpen en vandaar terug naar de module.

Wat is nodig?
Voor een schrikdraad installatie heeft u nodig:
– een schrikdraad apparaat (generator) dat hoge spanningsimpulsen afgeeft;
– elektrisch geleidende afrastering;
– isolatoren die de draad isoleren van de houten of ijzeren palen, zodat de stroom niet naar de aarde wegvloeit;
– een dier, dat een stroompuls krijgt als het met de afrastering in contact komt;
– een aardingssysteem dat de stroom weer terugvoert naar het schrikdraad apparaat.

Absoluut ongevaarlijk
De stroomstoot die het dier bij aanraking van de afrastering voelt, duurt slechts 0,0001 seconde. Deze stroomimpuls wordt om de 0,4 seconde herhaald, zodat zelfs de meest hardnekkige kat er na een paar seconden absoluut genoeg van heeft. De elektrische afrastering is absoluut veilig voor de kat en bovendien veel diervriendelijker dan een prikkeldraad afrastering, die verwondingen kan veroorzaken bij contact.

De Kemo module

Wat zit er in?
Als u de module M062 openschroeft (zie figuur 4/14.78-4) stelt u vast dat de inhoud voornamelijk in beslag wordt genomen door een grote trafo. Dat is logisch, want een trafo is uiteraard de enige manier om vanuit een spanning van 12 V een spanning van 2.000 V te genereren.



Figuur 4/14.78-4: De Kemo M062 module zonder behuizing.

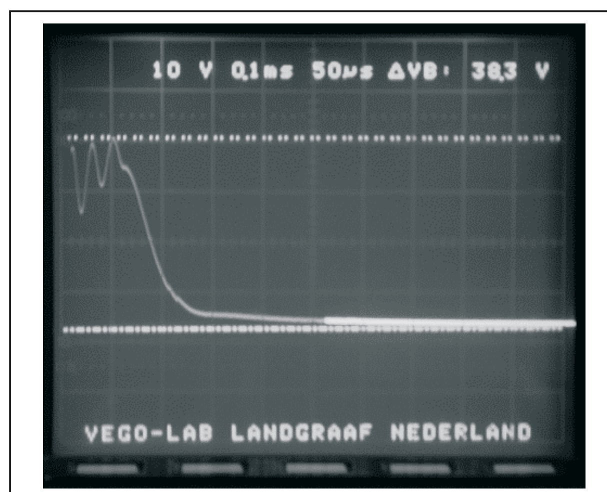
De primaire wikkeling van de trafo wordt gestuurd uit een transistor oscillator, die regelmatig korte stroompulsjes door de wikkeling stuurt. De oscillator laat ook een LED knipperen, zodat u kunt zien

14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062

dat de module werkt. De korte stroompuls door de primaire wikkeling van de trafo wekt in de kern een magnetisch veld op. Dit veld genereert in de secundaire wikkeling een hoge spanning. De grootte van deze spanning is afhankelijk van de wikkelverhouding tussen primair en secundair. De breedte van de spanningspuls wordt bepaald door de breedte van de uitgangspuls die de oscillator door de primaire wikkeling stuurt.

De uitgangsspanning

We hebben de uitgangsspanning van een ***onbelaste*** module op de oscilloscoop gezet, zie figuur 4/14.78-5. Omdat een oscilloscoop, net zoals een kat, nogal schrikt van een paar kV hebben wij een hoogohmige spanningsdeler 1/100 tussen de uitgangen van de module en de ingang van de scoop gezet.



Figuur 4/14.78-5: De uitgangsspanning van de Kemo M062 module.

Uit het plaatje kunt u opmaken dat de module ***onbelast*** een uitgangsspanning van 3.830 V levert en dat de pulsduur inderdaad 0,1 ms bedraagt. Bij een belasting van 1 kΩ over de uitgangen van de module zakt de spanning in elkaar tot ongeveer 1.200 V, nog meer dan genoeg om katten af te schrikken. Hiermee is aangetoond dat ook de goedkope Kemo-module best wel wat lekweerstand (vochtige isolatoren na een regenbui en contact met planten!) kan verdragen. Volgens de specificaties van Gallagher levert de M20 bij een belasting met 500 Ω nog steeds 1.000 V. Dat is iets waar de Kemo niet aan kan tippen, maar in de gecontroleerde omgeving van een stadstuintje zal ook dit aspect geen problemen geven.

De voeding voor de module

Zoals reeds geschreven moet de M062 gevoed worden met een spanning tussen 11,5 V en maximaal 13,8 V. Het is dus absoluut noodzakelijk een ***gestabiliseerde voeding van 12 V*** toe te passen. Ongestabiliseerde netstekervoedingen kunnen, zelfs op de stand 12 V, onder worst case omstandigheden een spanning afleveren die de kritische grens van 13,8 V overschrijdt. Nu kunt u natuurlijk zélf een gestabiliseerde 12 V voeding bouwen, maar voor € 20,73 kunt u de gestabiliseerde netstekervoeding SNG1500/12 kopen, die door Voltcraft wordt aangeboden. Zoals de naam reeds doet vermoeden levert dit apparaatje, zie figuur 4/14.78-6, een gestabiliseerde spanning van 12 V bij een maximale stroom van 1,5 A. De M062 trekt een gemiddelde stroom van 300 mA, maar de piekstroom tijdens het genereren van de hoogspanningspulsen is veel groter. Een gestabiliseerde voeding met een stroombegrenzing van 2 A stuurde zijn "overstroom"-LED'je bij iedere hoogspanningspiek aan. Het is dus aan te bevelen een grote elco over de 12 V te zetten die voldoende capaciteit heeft om even extra stroom te leveren.

14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062



Figuur 4/14.78-6: De gestabiliseerde 12 V netstekervoeding van Voltcraft.

Het schema

We weten nu alles dat we moeten weten om het schema van onze hoogspanningsgenerator te kunnen samenstellen. Een en ander is getekend in figuur 4/14.78-7 en iedereen die niet bang is om een soldeerbout ter hand te nemen kan dit schemaatje natuurlijk nabouwen. De twee VDR's worden bij de Kemo-module geleverd en moeten in serie tussen de hoogspanningsuitgangen worden gesoldeerd. Deze zorgen ervoor dat de hoogspanningspuls nooit te hoog kan worden, waardoor er doorslag in de secundaire wikkeling van de trafo zou kunnen ontstaan.

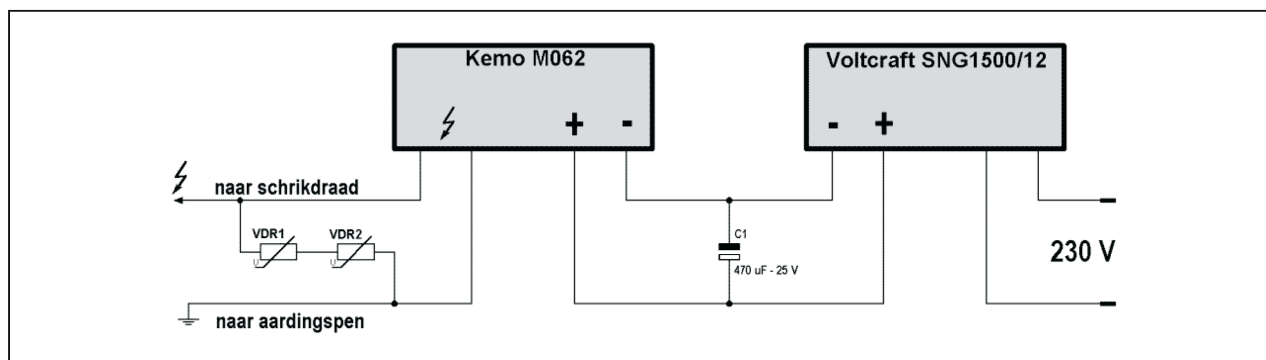
De installatie voorbereiden

Op isolatie komt het aan

Gallagher specificeert de uitgangsspanning van haar generatoren zowel bij nullast als bij belasting met een weerstand van 500 Ω. De goedkope Kemo-module heeft een hogere inwendige weerstand en laat het, bij te grote belasting, afweten. Het komt er dus op aan de schrikdraad zo goed mogelijk te isoleren van de aarde. Hoe beter de isolatie, hoe hoger de belastingsweerstand en hoe beter de hoogspanningspulsen op de schrikdraad in stand blijven.
Er zijn drie factoren die de belasting van een schrikdraad bepalen:
– vochtigheid;
– vervuiling;
– ongewenste plantengroei.

Vochtigheid

Een schrikdraad installatie wordt nat als het regent. Water geleidt de elektriciteit, dus een vochtige schrikdraad installatie zorgt voor veel lekstromen. Daar is niets tegen te doen, het enige dat er op zit is die lekstroom zo klein mogelijk te maken. De schrikdraad wordt bevestigd op



Figuur 4/14.78-7: Het schema van de hoogspanningsgenerator.

14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062

palen of op schuttingen. Die bevestigingspunten moeten dus zo gemaakt zijn, dat zelfs in vochtige toestand de isolatieweerstand zo hoog mogelijk is. Dat is geen probleem, want Gallagher levert een zeer uitgebreid assortiment van isolatoren. Het is ten zeerste aan te raden deze professionele isolatoren toe te passen.

Vervuiling
Zeker in de moderne stad, met haar overdaad aan gemotoriseerd verkeer, zal al snel een waas van vervuiling op uw schrikdraad installatie neerdalen. Ook deze vervuiling geleidt in min of meerdere mate de elektriciteit, zeker in vochtige staat, en ook hier geldt dat professionele isolatoren het kruippad voor de lekstroom zo groot mogelijk proberen te maken. Het gevolg is natuurlijk dat de weerstand van het vervuilingswaas op de isolatoren stijgt en de lekstroom daalt.

Ongewenste plantengroei
Een vaak over het hoofd geziene factor, maar een heel belangrijke. Ieder grasspriegtje, ieder blaadje dat in contact komt met uw schrikdraad zorgt voor een lekstroom naar de aarde en dus voor een daling van de belastingsweerstand van de generator. In grote landbouw installaties is dit probleem nauwelijks op te lossen en vandaar dat bij professionele apparatuur, zoals deze van Gallagher, er alles aan gedaan wordt om de uitgangsimpedantie van de generator zo laag mogelijk te maken. De extra belasting door ongewenste plantengroei veroorzaakt dan wel een grote lekstroom naar de aarde, maar dank zij de lage impedantie blijft de hoogspanning toch intact. Kemo is wat dat aspect betreft minder goed en u moet er dus zoveel mogelijk voor zorgen dat uw schrikdraad vrij blijft van plantengroei die al te intiem is geworden.

Soorten schrikdraad
Misschien denk u dat u gewone blanke koperdraad kunt gebruiken om uw schrikdraad rond uw vijver aan te leggen. Lekker goedkoop, dat wel, maar vergeet het maar! U spant de draad keurig, een week later hangt hij volledig slap en ziet uw installatie er slordig uit. Dat komt doordat koperen draad week is en dus flink kan uitrekken en ook door verhitting door de zon merkbaar langer kan worden. Gallagher levert diverse soorten speciale draad en band:
– gealuminiseerd staaldraad;
– getwijnd staaldraad;
– permanent kabel;
– kunststof cord;
– kunststof lint.

Gealuminiseerd staaldraad
Dit is een massieve ijzeren draad met een diameter van 1,6 mm, die voorzien is van een speciale aluminium/zink-legering. Deze legering beschermt de draad tegen roest en biedt een lage overgangsweerstand als een dier er tegen aan schurkt. De prijs bedraagt ongeveer € 23,00 voor een rol van 315 m.

Getwijnd staaldraad
Een soepele staaldraad, samengesteld uit tientallen dunne stalen draadjes. Deze draad wordt voor € 34,00 geleverd op een haspel met 200 m draad, zie figuur 4/14.78-8.

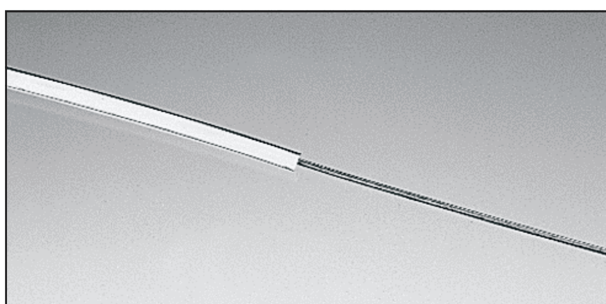
Permanent kabel
Deze kabel bestaat, zie figuur 4/14.78-9, uit een ijzeren kern, voorzien van een elektrische geleidend kunststof. De dia-

14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062

meter bedraagt echter 8 mm en deze kabel is dus voornamelijk geschikt voor lange afstanden. De prijs bedraagt ongeveer € 230,00 voor een rol van 250 m.



Figuur 4/14.78-8: De getwijnde staaldraad van Gallagher.



Figuur 4/14.78-9: De Permanent kabel van Gallagher.

Kunststof cord

Deze kabel is ideaal voor kleine installaties. De kabel, zie figuur 4/14.78-10, is samengesteld uit een groot aantal kunststof draadjes die worden getwist met zes dunne roestvrij stalen draadjes. De kabel blijft dus soepel en is gemakkelijk te verwerken. Bovendien is hij vrij goedkoop: ongeveer € 30,00 voor 100 m.



Figuur 4/14.78-10: Het kunststof cord van Gallagher.

Kunststof lint

Ook dit lint is ideaal voor kleine installaties. Het lint, zie figuur 4/14.78-11, heeft een breedte van 12,5 mm en door het lint zijn vijf dunne roestvrijstalen draadjes geweven.



Figuur 4/14.78-11: Het 12,5 mm brede kunststof lint van Gallagher.

14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062



Figuur 4/14.78-12: Drie verschillende systemen voor schrikdraad installaties.

Het geheel is zeer sterk en kan flink gespannen worden. De prijs valt mee: ongeveer € 12,00 voor een rol van 100 m.

De schrikdraad plannen
Het volgende punt dat aan de orde komt is hoe u de installatie wilt opbouwen. Een en ander is afhankelijk voor het object dat u wilt beveiligen. In figuur 4/14.78-2 hebben wij drie illustraties uit een foldertje van Gallagher overgenomen, waaruit duidelijk blijkt wat wij bedoelen.
Links staat de oplossing als u uw tuin wilt beveiligen tegen het indringen of uitbreken van een hond, kat of eend. Aanbevolen wordt drie of vier draden te spannen op een onderlinge afstand van 20 tot 40 cm voor honden. Een en ander is natuurlijk afhankelijk van de grootte van de hond. Voor ganzen wordt een onderlinge afstand tussen de draden van 25 cm aanbevolen, voor katten 20 cm. De palen van de omheining kunnen vier meter uit elkaar staan.
In de middelste figuur is getekend hoe u uw volière kunt beschermen tegen katten. Geadviseerd wordt twee tot drie draden te spannen op het frame van de volière. De onderste draad moet ongeveer 15 cm van de grond worden gemonteerd.
In de rechter figuur wordt een eenvoudige maar afdoende oplossing voorgesteld voor het beschermen van een schutting. Het volstaat op de bovenzijde van de schutting om de drie meter een isolator te monteren en tussen deze isolatoren twee draden te spannen. De ene draad gaat door de ogen van de isolatoren, de tweede draad wordt rond de gleuf, aan de onderzijde van de isolatoren, gewikkeld en dan strak getrokken naar de volgende isolator. Bij dit systeem wordt de onderste draad verbonden met de aarding van het systeem. De weerstand van de schutting naar aarde is immers te hoog en wij moeten dan een handje helpen door een “nep-aarding” (de onderste draad) aan te leggen.

De onderdelen

De schrikdraad omheining
Deze bestaat uit de volgende onderdelen:
– de palen;

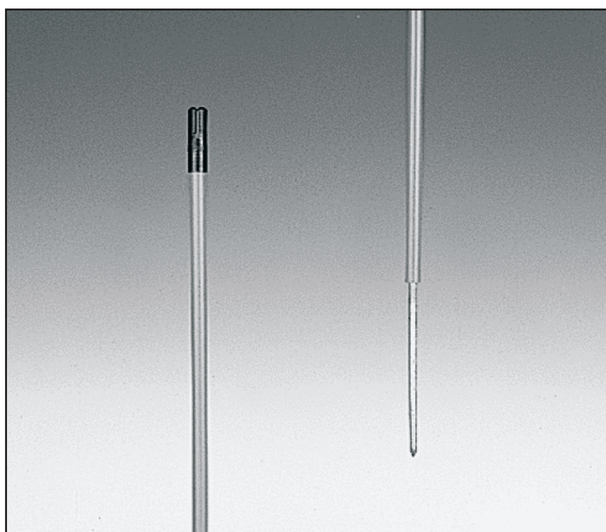
14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062

– de isolatoren;
– de geleiders;
– de draadspanners, -verbinders en -klemmen;
– eventueel onderdelen voor een doorgang;
– niet noodzakelijke extra hebbedingetjes.

Laten we die onderdelen eens nader bekijken.

De palen

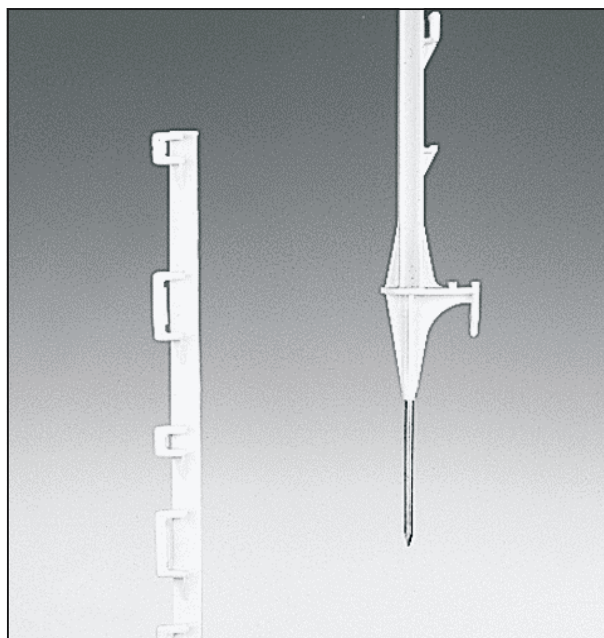
U kunt natuurlijk bij de bouwmarkt gepunte geïmpregneerde houten palen kopen en die met een voorhamer de grond in slaan. Gaat dit niet, dan kunt u altijd een grondboor huren. Maar uiteraard heeft een bedrijf als Gallagher speciale palen ontwikkeld. In figuur 4/14.78-13 ziet u bijvoorbeeld mooie, maar dure kunststof palen.



Figuur 4/14.78-13: De mooie, maar dure kunststof palen van Gallagher.

Deze palen zijn reeds voorzien van een slagvaste topisolator, waar u de bovenste draad doorheen kunt voeren en hebben aan de onderzijde een metalen pen. Deze palen zijn leverbaar met lengtes van 0,5 m tot 1,5 m, de prijzen variëren van € 14,00 tot € 22,50.

Prachtig zijn de zogenaamde “Extenda” palen van figuur 4/14.78-14. Deze zijn van kunststof en zijn voorzien van negen draadhouders op gelijke afstanden. Hiermee kunt u een maximale afrasteringshoogte van 85 cm bereiken. Prijs per paal: ongeveer € 12,00.



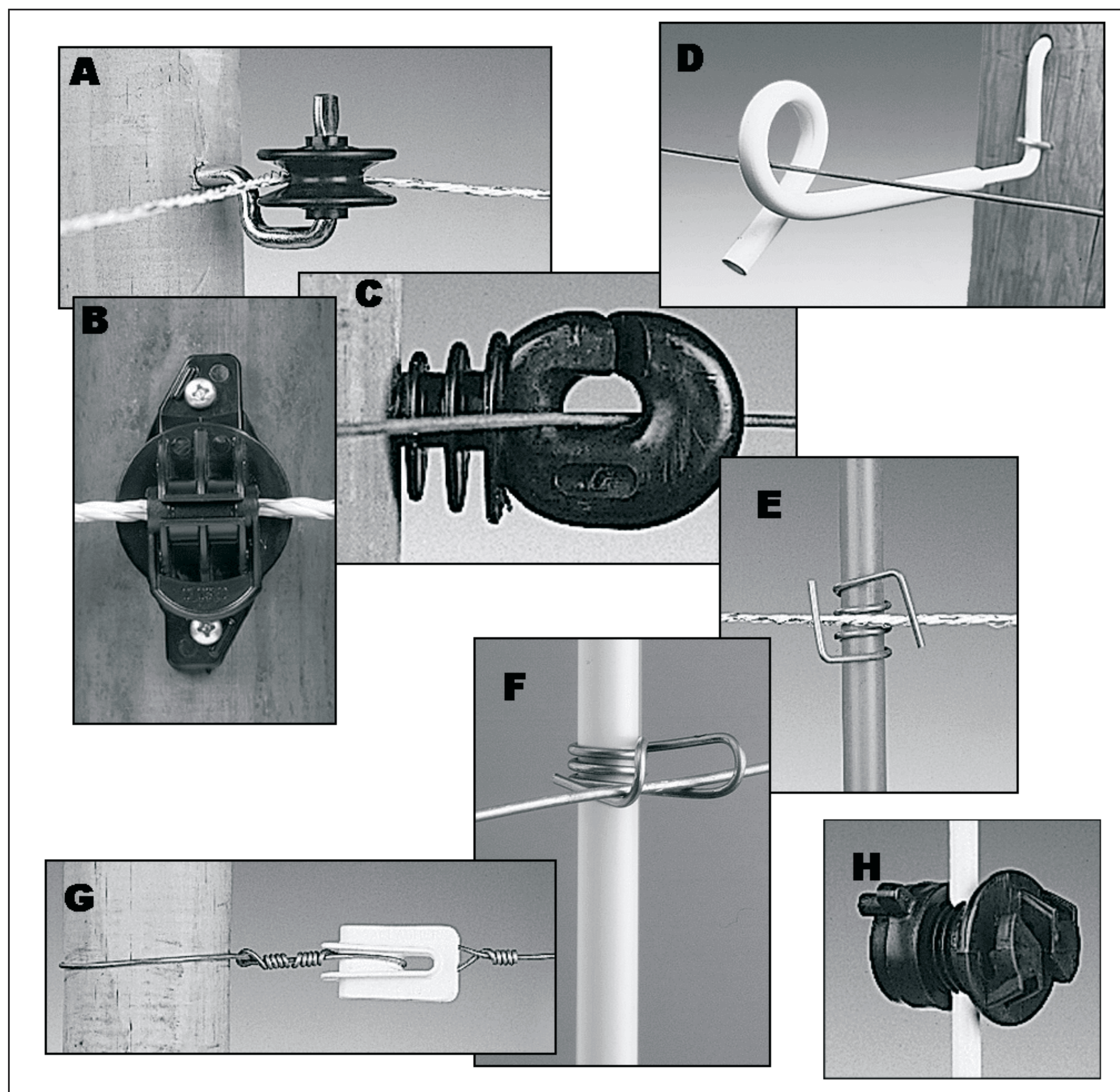
Figuur 4/14.78-14: De speciale kunststof palen “Extenda”.

De isolatoren

Uiteraard hangt het type isolator af van het soort draad, lint of cord dat u gaat gebruiken. Gallagher biedt voor ieder probleem een oplossing. In figuur 4/14.78-15 hebben we wat isolatoren voor u verzameld die geschikt zijn voor draad en cord.

– A
  Een rolisolator (€ 5,00) voor houten palen, die u op de hoekpaal monteert. Deze isolator is uitsluitend te gebruiken in combinatie met kunststof draad.

14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062



Figuur 4/14.78-15: Een overzicht van isolatoren voor schrikdraad.

– B
De W-isolator, gemaakt van ultraviolet licht bestendig kunststof en met een garantie van tien jaar. Alleen geschikt voor draad. Prijs: € 8,49 voor 25 stuks.

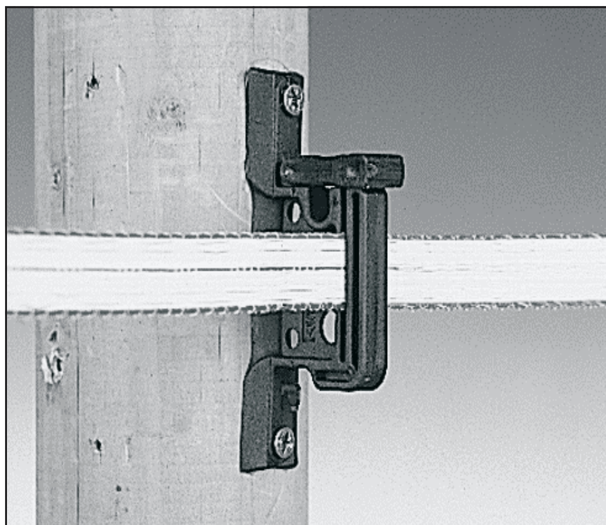
– C
De klassieke schroefisolator voor houten palen, geschikt voor draden en voor lint van 12,5 mm. Deze isolatoren worden aanbevolen voor het systeem van de rechter illustratie van figuur 4/14.78-12. U heeft voldoende plaats om in één isolator de twee draden aan te brengen. Prijs: € 6,49 voor 25 stuks.

– D
Een zogenaamde krulisolator, waarmee u draden op een afstand van 15 cm van een bestaande afrastering

14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062

(volière!) kunt spannen. Prijs: € 16,95 voor 10 stuks.

– E
Deze verende isolator is speciaal ontwikkeld voor de kunststof palen van Gallagher. U drukt de veer in, schuift de veer tot de gewenste positie over de paal en laat de veer los. Deze handige en goedkope isolatoren (€ 4,99 voor 5 stuks) zijn alleen geschikt voor kunststof draad.
– F
Een isolatorclip, die u zonder hulpmiddelen op een paal met een diameter van 10 mm klikt en geschikt is voor kunststof draad. De prijs: € 6,49 voor 25 stuks.
– G
Een kunststof hoekisolator, bedoeld voor de paal waar u begint met het aanbrengen en spannen van de draden. Prijs: € 7,49 voor vijf stuks.
– H
Een schroefisolator (€ 4,89) voor het snel toevoegen van een extra draad op een ronde paal.



Figuur 4/14.78-16: De snel te verwerken “Turbo” isolatoren voor lint.

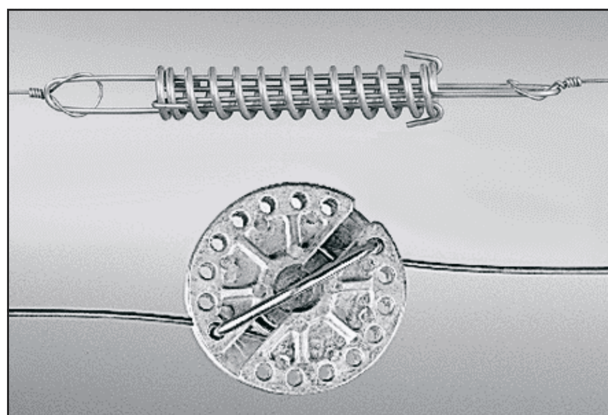
In figuur 4/14.78-16 is dé standaard isolator voorgesteld voor het 12,5 mm brede kunststof lint van Gallagher. Deze schroeft u met twee schroefjes op de palen, opent de clip, plaatst het lint in de clip en sluit de clip weer. Het lint wordt stevig vastgeklemd tussen de twee rubber bekken van de clip. Deze zogenaamde “Turbo” isolatoren kosten € 19,49 per 20 stuks.

De geleiders
Over de geleiders, dus de draad, cord of lint, hebben wij het reeds gehad.

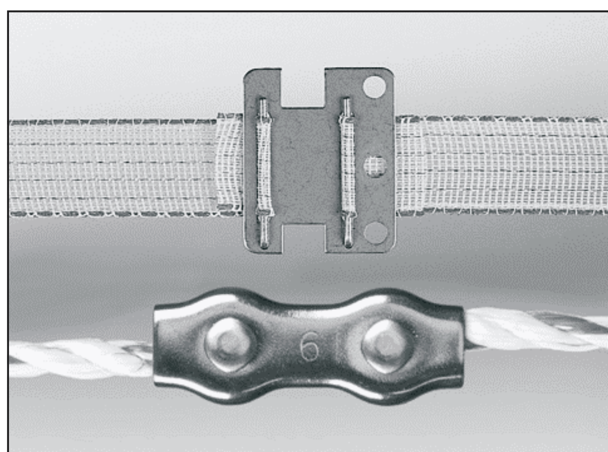
De draadspanners, -verbinders en -klemmen
Natuurlijk moet u de draad, het cord of het lint goed aanspannen, zoniet wordt het maar een slappe bende in uw tuin. Het voordeel van het 12,5 mm lint is dat het elastisch is en dat u het, van “Turbo” naar “Turbo” isolator, gemakkelijk kunt spannen. De veerkracht in het lint zorgt voor een strak resultaat. De draden en cords zijn niet zo elastisch en die zult u moeten opspannen met daarvoor bestemde onderdelen. In figuur 4/14.78-17 hebben wij twee nuttige onderdelen verzameld. Het bovenste onderdeel is een trekveer, deze neutraliseert het spanningsverschil in de draad ten gevolge van temperatuurschommelingen. Het onderste onderdeel is een roterende spanner waarmee u de draad strak draait met een schroevendraaier. Prijzen respectievelijk € 4,69 en € 3,83. Als u een grote omheining moet maken, zult u hier en daar draad aan elkaar moeten bevestigen. Dat kunt u natuurlijk knopen, maar dat lukt niet als u de speciale soepele cords of de linten van Gallagher gebruikt. Fraaier is gebruik te maken van de speciale Gallagher draadverbin-

14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062

ders, zie figuur 4/14.78-18. Boven ziet u een verbinder (€ 2,10) voor de linten, onder een cordverbinder (€ 2,99). Beide systemen zorgen niet alleen voor een optimale mechanische koppeling, maar ook voor een perfecte elektrische geleiding van het ene naar het andere cord of lint.

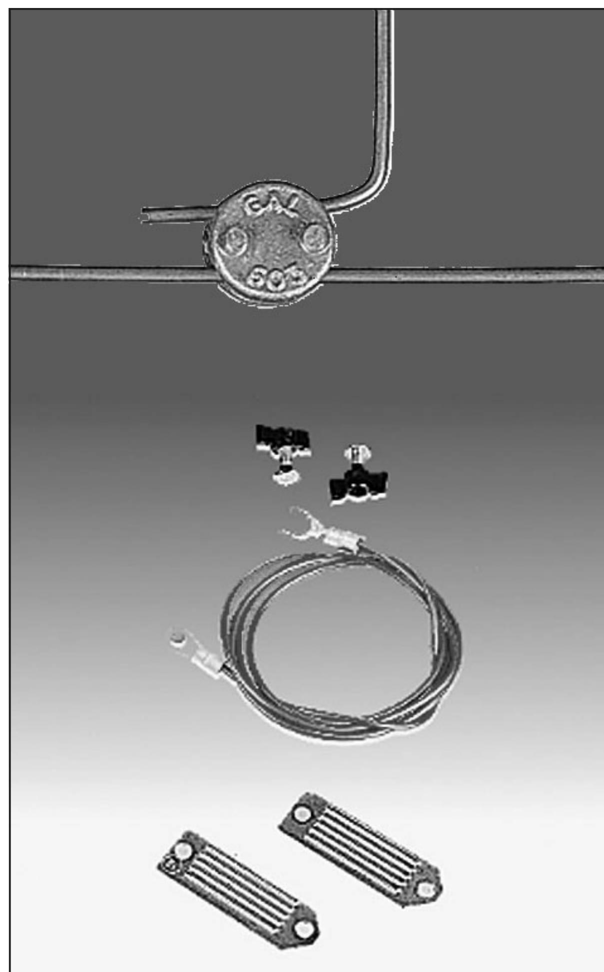


Figuur 4/14.78-17: Twee onderdelen voor het strak spannen van cord en draad.



Figuur 4/14.78-18: Twee verbinders voor het aan elkaar koppelen van cord en lint.

Tot slot geeft figuur 4/14.78-19 een beeld van twee kabel- en lintklemmen. Via het handige bovenste onderdeeltje (€ 1,09) kunt u de draden van uw schrikdraad installatie verbinden met de uitgang van de hoogspanningsgenerator. De onderste set verbindt een lint met de buitenwereld voor een prijs van € 6,49.

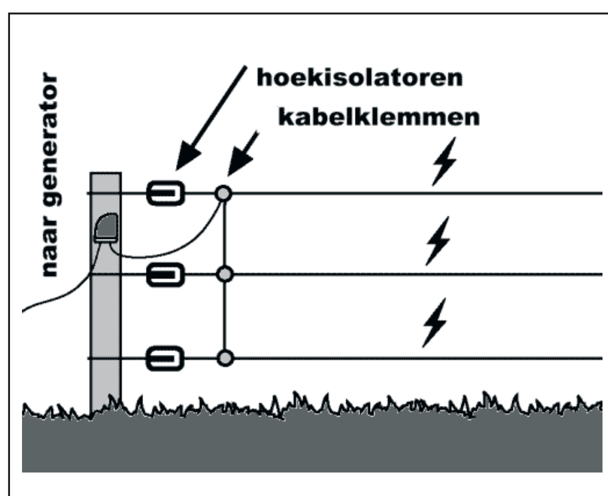


Figuur 4/14.78-19: Twee voorbeelden van kabel- en lintklemmen waarmee u uw schrikdraad verbindt met de generator.

De kabel- en lintklemmen zijn natuurlijk ook uitstekend bruikbaar om de draden van uw schrikdraad installatie met elkaar te verbinden. In figuur 4/14.78-20 is getekend hoe u, volgens de regels der kunst, de drie draden (of linten) van een schrikdraad elektrisch met elkaar en met de generator verbindt.

14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062

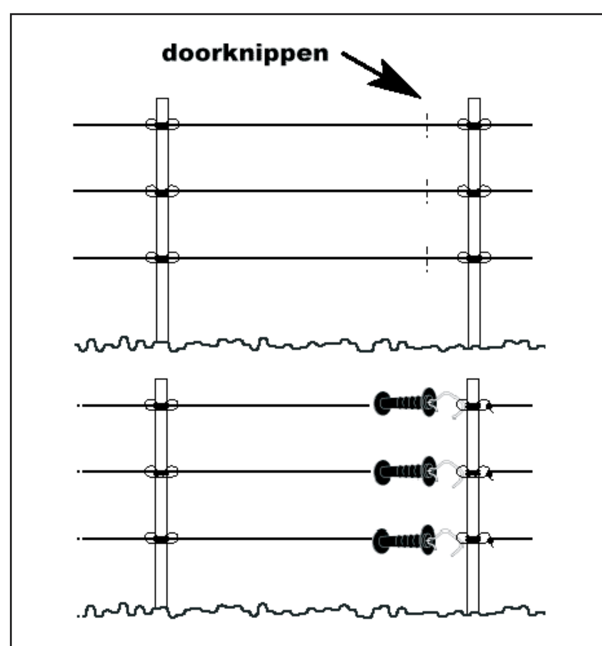
Let op! Gebruikt u het rechter systeem van figuur 4/14.78-12, dan mag u de draden op de schutting niet allemaal met de hoogspanning verbinden. De onderste draad (die dus het dichtst bij de schutting ligt) moet u met de aarding van het systeem verbinden.



Figuur 4/14.78-20: Het verbinden van de draden met elkaar en met de hoogspanningsgenerator.

Onderdelen voor een doorgang

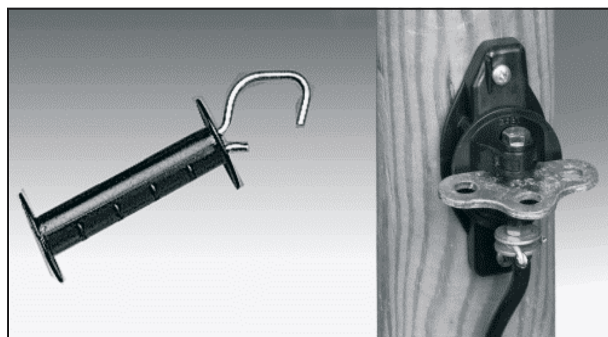
Als u rond uw volière een schrikdraad plaatst is het natuurlijk wel de bedoeling dat u nog in uw vogelhuis kunt komen. U moet dus een doorgang maken in de schrikdraad, maar onder normale omstandigheden moet die doorgang wel een spanningvoerend onderdeel van de schrikdraad vormen. Gallagher heeft heel mooie maar dure kant-en-klaar poorten, die u tussen twee palen kunt monteren. Als u niet té hoge eisen stelt gaat het ook op de manier die in figuur 4/14.78-21 is voorgesteld. Zet, daar waar de doorgang moet komen, twee palen op een onderlinge afstand van 90 cm. Span dan alle schrikdraden. Knip vervolgens de draden op de getekende plaats door. Zet op de rechter paal poortgreepankers en maak aan de losse draden poortgrepen vast. Deze poortgrepen kunt u vervolgens in de poortgreepankers haken, waardoor het hek gesloten is en de elektrische stroom wordt doorgekoppeld.



Figuur 4/14.78-21: Het op een goedkope manier maken van een doorgang in uw schrikdraad installatie.

Wilt u in uw volière, schakel dan de generator uit en verwijder, met de poortgrepen als handvat, de draden uit de poortgreepankers. Als u de volière weer verlaat klikt u de poortgrepen in hun ankers en schakelt de spanning weer in. In figuur 4/14.78-22 hebben wij de poortgreep (€ 2,49) en zo'n poortgreepanker (€ 2,25) gedetailleerd voorgesteld. Uiteraard zijn de poortgrepen elektrisch geïsoleerd, zodat u in principe het "hek" ook kunt openen als de installatie onder spanning staat.
Kortom, een zeer goedkope en nette oplossing voor het maken van een "poort"!

14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062

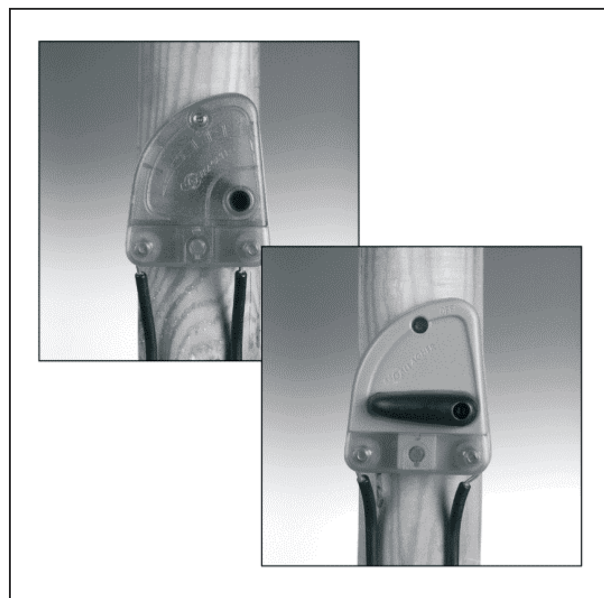


Figuur 4/14.78-22: Een poortgreep en het poortgreepanker, dat u op een paal kunt schroeven. De metalen kern van de poortgreep zorgt dat de stroomkring niet onderbroken wordt.

Niet noodzakelijke, maar nuttige extra hebbedingetjes

In principe is uw schrikdraad installatie klaar. Gallagher levert echter extra hebbedingetjes, die niet noodzakelijk zijn, maar het geheel meer cachet geven.

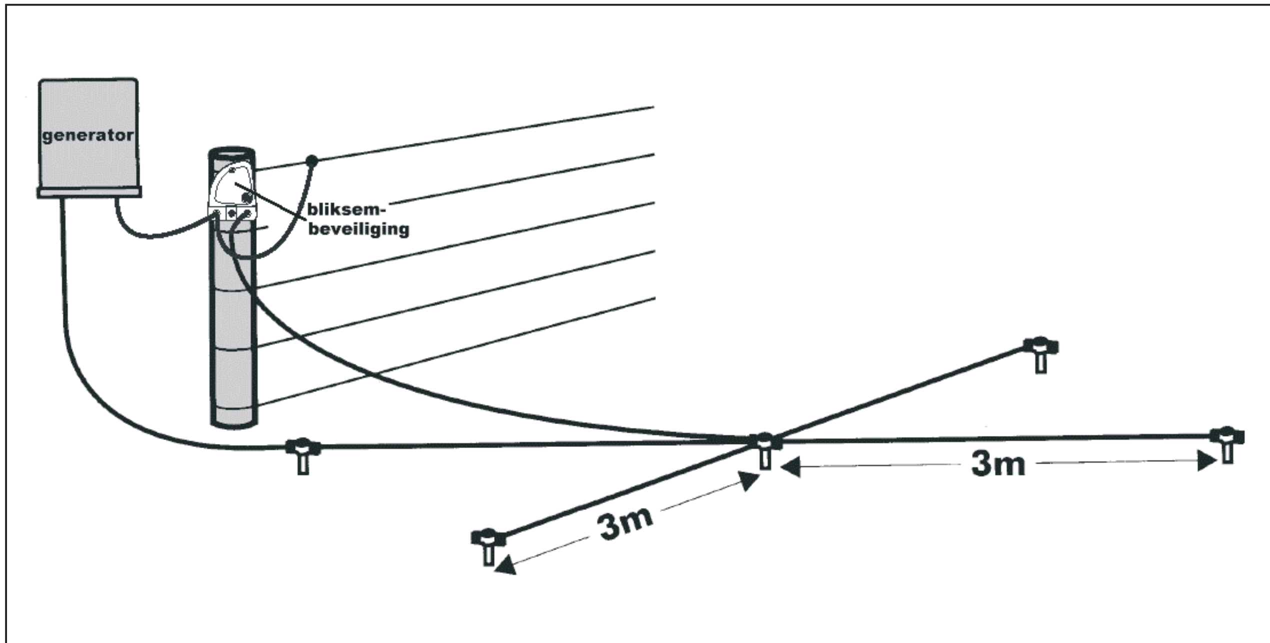
– Bliksembeveiliging
  Beslist noodzakelijk voor grote installaties in de veeteelt, maar de kans dat de bliksem inslaat in de tien meter schrikdraad rond uw volière is uitermate klein. Maar Gallagher levert het, zie figuur 4/14.78-23 boven, voor een prijs van € 30,49. Overigens is het elektrische systeem van zo'n bliksembeveiliging niet zo eenvoudig. Kijk maar naar figuur 4/14.78-24! Eén aansluiting van de bliksembeveiliging gaat naar de generator en naar de schrikdraden, de andere naar een aardingsnet in de grond. Dit bestaat uit vier blanke draden van 3 m, die als een soort van kruis vlak boven de aarde zijn gespannen en via vijf aardingspennen een uitstekend elektrisch contact met de aarde maken. Ook de aarding van de generator wordt op dit aardingsnet aangesloten.



Figuur 4/14.78-23: De bliksembeveiliging (boven) en de schakelaar (onder) van Gallagher.

– Schakelaar
  Ook handig is de schakelaar die in figuur 4/14.78-23 onder is voorgesteld. Deze schakelaar kost € 13,49 en u monteert hem op de paal waar u de verbinding tussen generator en schrikdraden maakt.
– Waarschuwingsbordje
  Als uw schrikdraad installatie voor een deel langs een openbare weg ligt moet u verplicht een bordje monteren met het symbool dat in figuur 4/14.78-25 is weergegeven.
– Neontester
  Dit in figuur 4/14.78-26 voorgesteld apparaatje is een handig hulpmiddel om de werking van uw schrikdraad te controleren. U hangt het aan een van de schrikdraden en steekt de aardpen aan het einde van de draad zo diep mogelijk in de aarde. Vijf neonlampjes geven de grootte van de hoogspanning aan. Deze neontester, geleverd door Gallagher, kost u € 24,49.

14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062



Figuur 4/14.78-24: Het elektrisch circuit rond de bliksembeveiliging.

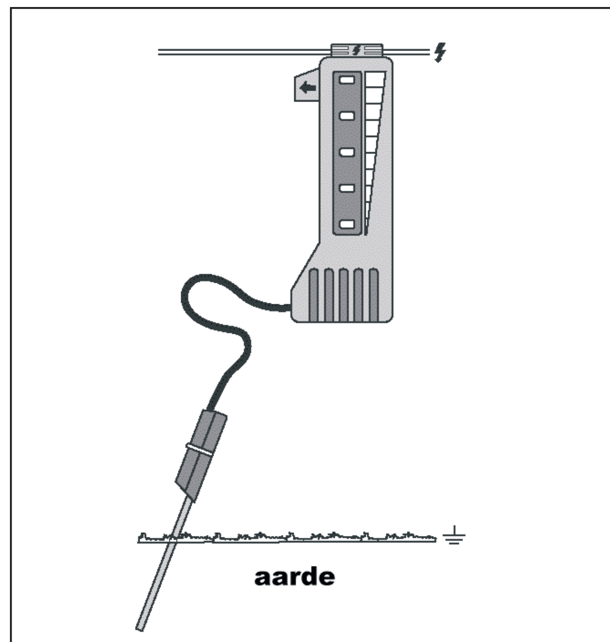


Figuur 4/14.78-25: Verplicht als uw schrikdraad langs een openbare weg loopt.

De aansluitingen

De hoogspanning

Als laatste stap moet u de hoogspanning met een gewone aardkabel tussen de generator en de schrikdraden verbinden. U zet de drie aders van de kabel parallel en zet daar de hoogspanning op. De isolatie van zo'n aardkabel is bestand tegen de pulsvormige hoogspanning en zal niet doorslaan naar de aarde.



Figuur 4/14.78-26: De door Gallagher geleverde neontester.

Let op! Gebruikt u het rechter systeem van figuur 4/14.78-12, dan mag u de draden op de schutting niet allemaal met de hoogspanning verbinden. De onderste draad (die dus het dichtst bij de schut-

14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062

ting ligt) moet u met de aarding van het systeem verbinden.

De aarding
De tweede hoogspanningsaansluiting van de Kemo-module gaat, zoals ondertussen bekend, de aarde in. Daarvoor levert Gallagher een aardingsset, zie figuur 4/14.78-27, die bestaat uit een 1 m lange gegalvaniseerde aardpen en 5 m soepel aansluitsnoer. De aardpen moet minstens vijf meter van een andere aardingsinstallatie (bijvoorbeeld deze van de meterkast) verwijderd zijn en helemaal in de grond worden gedreven. Zoek een stukje grond in de tuin dat het hele jaar door enigszins vochtig is.



Figuur 4/14.78-27: De aardingsset van Gallagher.

Nadere informatie

Kemo en Voltcraft
De Kemo module M062 en de Voltcraft netstekervoeding SNG1500/12 worden geleverd door:
Vego VOF
Postbus 32014, 6370 LA Landgraaf (NL)
Telefoon: 045-533.22.00
Fax: 045-533.22.02
E-mail: vego_vof@compuserve.com
Internet: www.vego.nl

Gallagher
Alle besproken producten van Gallagher worden geïmporteerd door:
Nederland
Veldman & Dijkstra BV
Hekkumerweg 9, 9774 TH Adorp
Telefoon: 050-368.31.00
Vlaanderen
Gallagher Belgium bvba
Oude Baan 14, 3945 Ham
Telefoon: 013-66.77.66
Internet
www.gallaghereurope.com

Bestellen
Op beide Internet-sites kunt u on-line bestellingen doorgeven.

14.78 Een katten schrikdraad installatie met de Kemo module M062

5/1

Inhoud
Home electronics

Inhoud

[1)] Dit hoofdstuk heeft een eigen inhoudsopgave

5/30

PC-uitbreiding: tuning & upgrading utilities

Inhoud

5/30.1

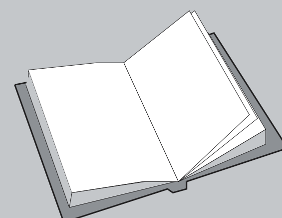
Harde schijf temperatuur controle met HDD Temperature

Inleiding
Het zal u bekend zijn dat harde schijven nogal gevoelig zijn voor de omgevingstemperatuur. Hoewel harde schijven op zich niet erg veel warmte dissiperen, kunnen zij toch behoorlijk warm worden door de hardware die in de omgeving aanwezig is. Volgens de gegevens van de fabrikanten ligt de ideale bedrijfstemperatuur van een harde schijf tussen 35 °C en 40 °C. De levensduur van uw harde schijf schijnt de halveren voor iedere tien graden temperatuursverhoging. In normale omstandigheden zal de temperatuur van uw harde schijf binnen de toegestane grenzen blijven. Maar als er iets mis gaat met de koeling van uw PC, bijvoorbeeld een ventilator die uitvalt, dan kan de harde schijf te warm worden. Dit is zeer zeker een probleem bij servers die 24 uur per dag aan staan en vaak onbewaakt hun werk doen.

SMART-technology
In moderne PC's wordt aan temperatuursmanagement gedaan. Ook iedere moderne harde schijf doet hieraan mee. De technologie die hiervoor werd ontwikkeld heet "SMART", letterwoord van "Self Monitoring Analysis and Reporting Technology". Via SMART geeft de harde schijf een heleboel diagnostische gegevens door aan het besturingssysteem. Een van die gegevens is de interne temperatuur van de drive. Deze temperatuur kan door geschikte software worden uitgelezen. Het is dan natuurlijk een koud kunstje om een alarmdrempel in te bouwen en, bij het bereiken van deze drempel, een bepaalde actie te ondernemen.

HDD Temperature
"HDD Temperature" versie 1.3 van PalickSoft is zo'n programma. Het wordt geladen bij het opstarten van uw PC en vestigt zich op de taakbalk van Windows. Het werkt onmerkbaar in de achtergrond en wordt maar eerst actief als de temperatuur van de harde schijf een door de gebruiker ingestelde drempel overschrijdt. Op dat moment kunt u verschillende acties instellen:

LEES OOK:
Hoofdstuk 3/19.14



30.1 Harde schijf temperatuur controle met HDD Temperature

– de PC "bevriezen" waardoor de harde schijf stil valt en afkoelt;
– via uw netwerk een boodschap op het scherm van een op het netwerk aangesloten PC zetten;
– via e-mail een boodschap versturen.

"HDD Temperature" versie 1.3 is bruikbaar met alle versies van Windows vanaf versie 95. De "bevriezen"-functie werkt alleen bij 2000 en XP.

Downloaden en installeren

Het programma, met als naam "HDDTemperature Pro.exe" en met een omvang van 1,3 MB, staat als één maand werkende proefversie klaar op www.hddtemp.com. De installatie verloopt volledig automatisch en vlekkeloos.
Het kan voorkomen dat er niets gebeurt als u op de installatieknop klikt. Dat betekent dat uw systeem niet is uitgerust met een moderne schijf die de SMART-technologie ondersteunt.
Na de installatie meldt het programma zich in uw taakbalk met een klein pictogram waarin meteen de gemeten temperatuur van uw harde schijf is af te lezen.

Testverantwoording

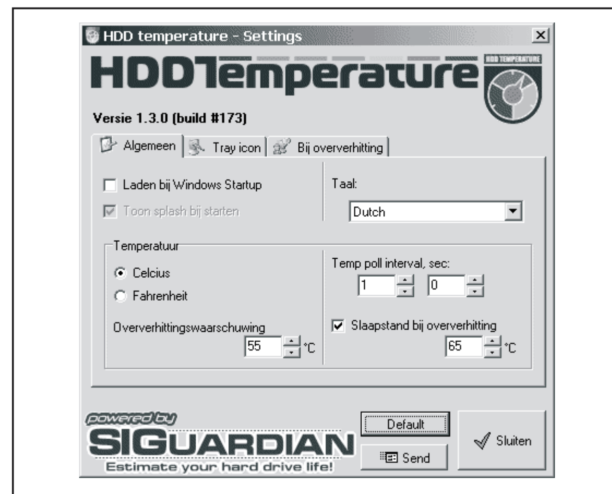
"HDD Temperature" versie 1.3 is ter redactie getest op een Windows 2000 systeem met een Seagate ST320413A harde schijf.

Klikken met de rechter muisknop

Klikt u met de rechter muisknop op het pictogram in uw taakbalk, dan ziet u een klein pop-up venstertje verschijnen met vier opties:
– Homepage;
– Instellingen;
– Register;
– Einde.

Instellingen, algemeen

Klikken op deze optie zet het venster van figuur 5/30.1-1 op uw scherm. In dit eerste tabblad kunt u de algemene instellingen specificeren.



Figuur 5/30.1-1: Het venster "Algemeen" van "HDD Temperature" versie 1.3.

– Taal
U kunt als taal "Dutch" selecteren, waardoor alle teksten van het programma in het Nederlands worden weergegeven.
– Laden bij Windows Startup
Aanvinken van deze optie zorgt ervoor dat "HDD Temperature" automatisch wordt opgestart als u uw PC aanzet. U ziet dan ook onmiddellijk de temperatuur van uw harde schijf in de taakbalk.
– Toon splash bij starten
Een alleen in de geregistreerde versie beschikbare instelling die het "HDD Temperature"-logo op het scherm zet bij het opstarten.
– Temperatuur
Selecteert tussen graden Celsius en graden Fahrenheit.
– Oververhittingswaarschuwing

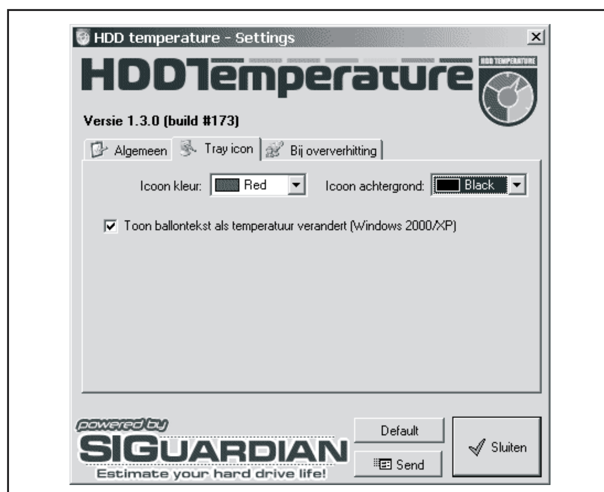
30.1 Harde schijf temperatuur controle met HDD Temperature

Hier vult u de temperatuur in, waarbij "HDD Temperature" actief wordt door het tonen van een waarschuwingsvenster, het zenden van een e-mail of het versturen van een bericht naar een netwerk-PC.

– Temp poll interval, sec
De gewenste tijd tussen twee temperatuursmetingen. U vult in het linker kader de minuten en in het rechter kader de seconden in.
– Slaapstand bij oververhitting
Hier vult u de temperatuur in waarbij uw PC naar de slaapstand wordt gedirigeerd. Deze slaapstand is echter alleen beschikbaar in Windows versie 2000 en later.

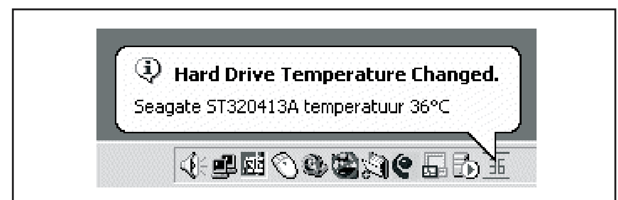
Instellingen, Tray icon

In dit venster, voorgesteld in figuur 5/30.1-2, stelt u de presentatie van het programma in de taakbalk in.



Figuur 5/30.1-2: Het venster "Tray icon" van "HDD Temperature" versie 1.3.

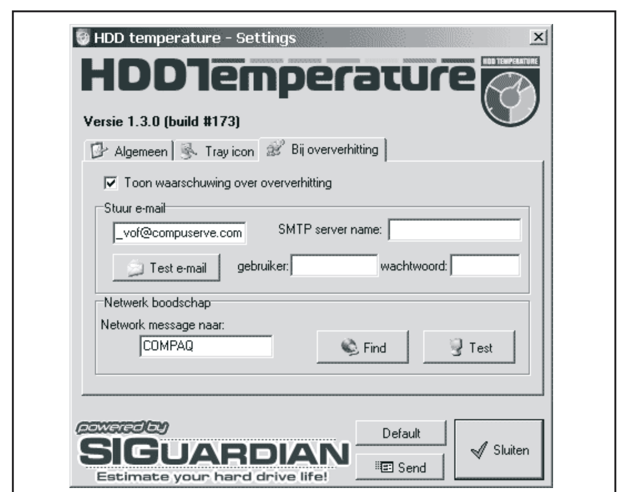
– Icoon kleur
De kleur van de temperatuursweergave in de taakbalk.
– Icoon achtergrond
Selecteert de achtergrondkleur van het icoontje.
– Toon ballontekst als temperatuur verandert.
Deze optie is alleen aanwezig bij Windows 2000 en XP. Vinkt u deze optie af dan zal, bij een verandering van de temperatuur van uw harde schijf met meer dan 1 °C, de ballontekst van figuur 5/30.1-3 op uw scherm verschijnen.



Figuur 5/30.1-3: De ballontekst die u attendeert op een wijziging in de HD-temperatuur.

Instellingen, Bij oververhitting

In dit laatste venster, zie figuur 5/30.1-4, kunt u de actie definiëren die "HDD Temperature" moet uitvoeren bij oververhitting.



Figuur 5/30.1-4: Het venster "Bij oververhitting" van "HDD Temperature" versie 1.3.

30.1 Harde schijf temperatuur controle met HDD Temperature

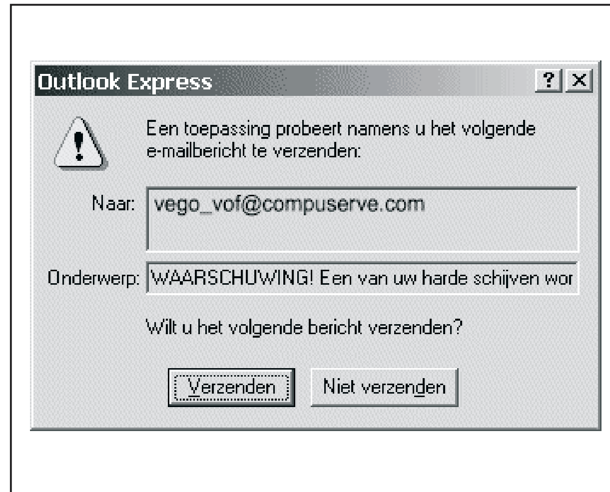
– Toon waarschuwing bij oververhitting
Als uw harde schijf warmer wordt dan de door u ingestelde temperatuur, dan verschijnt een alarmvenster in het midden van uw monitor, zie figuur 5/30.1-5.



Figuur 5/30.1-5: De waarschuwing die op uw scherm verschijnt als uw harde schijf te warm wordt.

– Stuur e-mail
In dit kader vult u het e-mail adres in dat automatisch een bericht ontvangt als de harde schijf te warm wordt. Opgelet echter! Het vanuit een applicatie versturen van e-mails wordt door de meeste e-mail programma's uit veiligheidsoverwegingen geblokkeerd, zie figuur 5/30.1-6. Wilt u van deze faciliteit gebruik maken, dan moet u in de veiligheidsinstellingen van uw e-mail programma de beveiliging tegen het versturen van e-mails vanuit programma's uitschakelen. Bedenk wél dat vanaf dat moment ook allerlei spyware uw PC kan misbruiken voor het versturen van berichten. Via de knop "Test e-mail" kunt u het versturen van het e-mail testen.

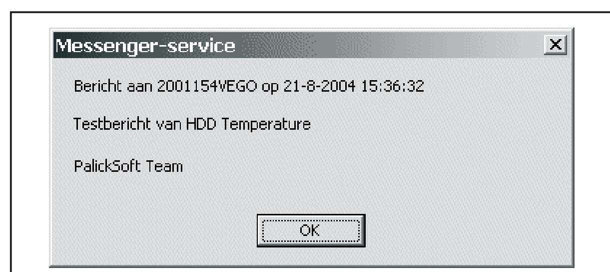
– Netwerk boodschap
Via de knop "Find" krijgt u toegang tot alle PC's die op uw netwerk zijn aangesloten. Dubbelklikken op een station zet de stationsnaam in het kadertje. Via de knop "Test" kunt u de werking van het versturen van de netwerkboodschap controleren, zie figuur 5/30.1-7.



Figuur 5/30.1-6: "Outlook Express" waarschuwt standaard tegen het verzenden van een e-mail door een programma op uw PC.

– Default
Herstelt de standaard instellingen die "HDD Temperature" zélf heeft ingevoerd.

– Send
Als u op deze knop drukt stuurt het programma automatisch een e-mail met de gegevens van uw harde schijf naar de makers van het programma. Met deze gegevens wordt op de site een database geactualiseerd van alle harde schijven die samenwerken met "HDD Temperature".



Figuur 5/30.1-7: De waarschuwing die op het scherm van de geselecteerde netwerk-PC verschijnt.

30.1 Harde schijf temperatuur controle met HDD Temperature

Waarschuwing
Vul in het kader “Slaapstand bij oververhitting” in figuur 5/30.1-1 nooit een temperatuur in die lager is dan 45 °C. Het gevaar bestaat dat uw systeem onmiddellijk na het opstarten naar de slaapstand wordt gestuurd en hier niet meer uit ontwaakt. Gebeurt dit tóch, dan treft u in het “Help”-bestand van “HDD Temperature” methodes aan om deze catastrofe te verhelpen. Print dit bestand dus onmiddellijk na de installatie uit!

Registreren
U kunt het programma registreren op www.hddtemp.com. Registratie kost u € 21,27, te betalen via uw credit card. U krijgt dan per e-mail een registratiecode toegestuurd, die u invult in het venstertje van figuur 5/30.1-8 dat op uw scherm verschijnt als u de optie “Registreer” aanklikt in het pop-up venster.



Figuur 5/30.1-8: In dit venstertje moet u uw registratie-code invullen.

30.1 Harde schijf temperatuur controle met HDD Temperature

5/30.2

Printers beheren met Active Printer

Inleiding
Als u maar één printer op uw PC of huisnetwerk heeft aangesloten, dan heeft u niets aan deze kleine utility. Anders wordt het als u goed in de printers zit, bijvoorbeeld een zwart/wit laser voor het snelle werk, een inkjet voor uw foto's en nog wat virtuele printers voor omzetting van documenten naar PDF en het automatisch aanmaken van faxen.
Natuurlijk is het omschakelen van printer in Windows geen ingewikkelde klus, zelfs niet vanuit een applicatie, maar als u daar vaak mee te maken heeft is "Active Printer" versie 1.4 een zeer handige utility.

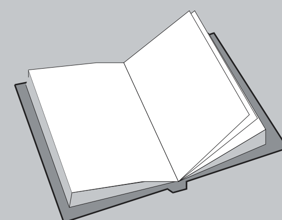
Active Printer versie 1.4
De demo-versie van deze kleine utility, "ActivePrinter.exe" kunt u downloaden van www.activeprinter.com en is maar 490 kB groot. Het installeren gaat probleemloos. Het programma installeert een printer-pictogram in uw taakbalk. Deze demo-versie heeft een looptijd van dertig dagen.

Testverantwoording
Het programma werd ter redactie uitgetest op een Windows 2000 systeem waarop negen reële en virtuele printers geïnstalleerd zijn. Sommige printers zijn lokaal, anderen zitten op de hub.

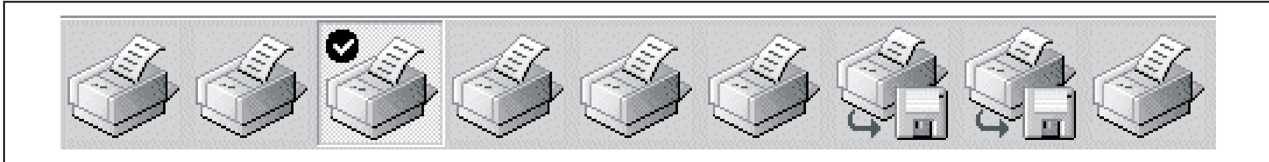
Het pop-up venster
Klikken met de rechter muisknop op het pictogram in uw taakbalk tovert het pop-up venster van figuur 5/30.2-1 op uw monitor. Hier ziet u een lijstje met alle in Windows aangemelde printers. De momenteel actieve printer is afgevinkt. De werking is doodeenvoudig. Moet u voor een bepaalde klus een andere printer activeren, dan opent u het pop-up venstertje en dubbelklikt ***naast*** de naam van de gewenste printer, dus daar waar het afvinktekentje staat.

Show float window
Met deze optie uit het pop-up menu zet u het pictogram van figuur 5/30.2-2 op uw scherm. U ziet nu alle printers keurig op een rijtje, helaas zonder naam. Als u de muiscursor echter even op een printer-pictogram laat staan, verschijnt de

LEES OOK:
Geen referenties

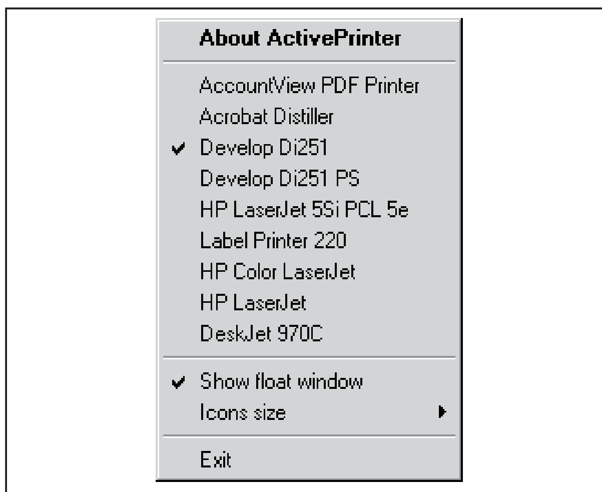


30.2 Printers beheren met Active Printer



Figuur 5/30.2-2: Het “Show float window” venstertje maakt het u nog gemakkelijker.

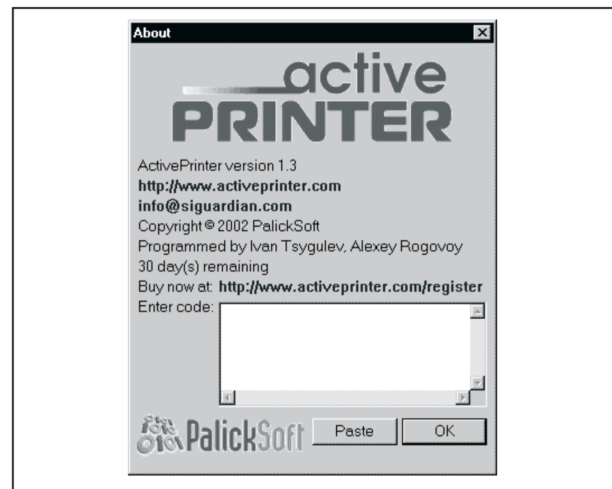
naam in beeld. Ook nu kunt u met links dubbelklikken een van uw printers selecteren. Door met de rechter muisknop op een van de pictogrammen te klikken, krijgt u onmiddellijk het printer configuratie venster in beeld. Handiger kan niet! De grootte van de pictogrammen kunt u met de optie “Icons size” instellen op 16 bij 16, 32 bij 32 of 48 bij 48 pixels.



Figuur 5/30.2-1: Het pop-up venstertje van “Active Printer” versie 1.4.

Registreren

Door op de optie “About Active Printer” te klikken verschijnt het venster van figuur 5/30.2-3 in beeld. U kunt hier “Active Printer” versie 1.4 registreren. Eerst moet u echter weer naar de genoemde internetsite waar u voor € 12,00 via credit card een activeringscode kunt opvragen. Deze vult u in het venster van figuur 5/30.2-3 in.



Figuur 5/30.2-3: Het registratievenster van “Active Printer” versie 1.4.

5/30.3

Bestanden uitwisselen met USB stick's

Inleiding
Als u gegevens van de ene naar de andere PC moet transporteren kunt u op diverse manieren te werk gaan. U kunt natuurlijk met ouderwetse floppies werken, maar vaak zijn moderne bestanden te groot en bovendien hebben de meeste laptops's niet eens een diskettestation. Exit deze methode, dus. U kunt beide computers even snel in een netwerkje opnemen, maar dat is nogal een gedoe, tenzij u dagelijks netwerken installeert. U kunt e-mailen, maar als het over MB grote bestanden gaat duurt dat toch nog steeds een tijdje. Een CD-R branden is waarschijnlijk dé methode waar u het meest gebruik van maakt.

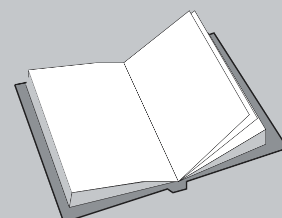
USB Mass Storage Disk
Een modernere methode is gebruikt te maken van iets dat officieel "USB Mass Storage Disk" heet, afgekort tot UMSD. In de wandelgangen gaan dergelijke apparaatjes door het leven als "USB stick" of "memory stick". U kent ze wel, zie figuur 5/30.3-1, tien centimeter grote "markeerstiften", waar tot 256 MB flash-geheugen in zit. Deze apparaatjes worden onder verschillende merknamen verkocht en zijn tegenwoordig vrij goedkoop. Voor ongeveer € 35,00 kunt u 128 MB gemakkelijk mee te dragen geheugen in bezit krijgen.



Figuur 5/30.3-1: Het typisch uiterlijk van een "USB Mass Storage Disk".

Windows 2000 en hoger
Het handige van deze dingen is dat alle versies van Windows 2000 en hoger deze apparaatjes zonder meer herkennen. Plug een UMSD in een vrije USB-poort, Windows reageert met het bekende venster "Zoeken naar nieuwe hardware" en even later is het apparaat herkend als

LEES OOK:
Geen referenties



30.3 Bestanden uitwisselen met USB stick's

een "Verwisselbare harde schijf". U kunt deze schijf op dezelfde vertrouwde manier benaderen als uw standaard harde schijf C:, er bestanden naar toe slepen of er bestanden uit weg slepen. In de meeste gevallen kent Windows de driveletter E: aan de UMSD toe, D: zal immers ongetwijfeld in gebruik zijn voor uw CD– of DVD-drive.

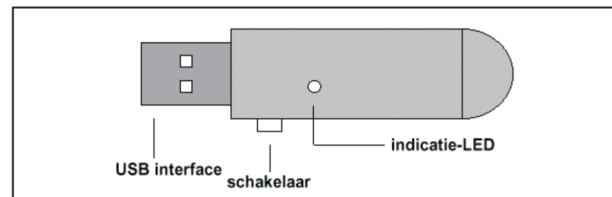
Windows 98
Dit besturingssysteem heeft nogal wat moeite met USB en is in geen geval in staat om een UMSD te herkennen. Maar bij alle stick's wordt een mini-CD'tje geleverd met een USB-driver voor Windows 98.

Macintosh
Heel handig is dat Mac-computers die draaien onder MacOS 8.6 of hoger ook zonder enige extra handeling USB-stick's herkennen. U kunt dus data uitwisselen met de zeldzame zonderling in uw vriendenkring die nog steeds zweert bij Mac's.

Een snel systeem
Het principe zal u wel duidelijk zijn. Plug uw UMSD in de PC waar de te kopiëren gegevens op staan en vul de stick met de betreffende bestanden. Plug het dingetje nadien in de PC waar de gegevens naar toe moeten en sleep de bestanden naar de harde schijf. De gegevensoverdracht gaat razendsnel: in een voorbeeld werden bestanden met een gezamenlijke omvang van 22,4 MB in precies één minuut naar onze USB stick gekopieerd. Ietsje sneller dus dan e-mailen!

Testverantwoording
Ter redactie werd een 64 MB stick van Paradigit getest op een laptop onder Windows XP, een bureaucomputer onder Windows 2000 en een bureaucomputer onder Windows 98.

Een LED'je en een schakelaar
Alle USB stick's zijn, zie figuur 5/30.3-2, uitgerust met een LED'je en een miniatuur schakelaartje. De LED brandt als de stick goed in de USB-poort zit en gaat knipperen als er dataverkeer van of naar de stick plaats vindt. Door het indrukken van de schakelaar wordt de stick "read only". Alle gegevens zijn dan nog wel te lezen, maar u kunt deze niet wissen en geen nieuwe gegevens in de stick bewaren.



Figuur 5/30.3-2: Een LED'je en een miniatuur schakelaartje zijn de enige bedieningsorganen van een UMSD.

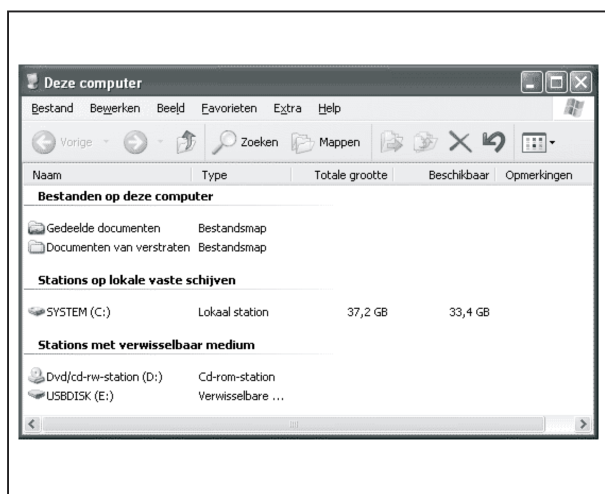
Een dock voor uw memory stick
Als u besluit een memory stick te kopen, bestel er dan meteen een zogenaamde "dock" bij. Met dit een paar euro kostend adaptertje, zie figuur 5/30.3-3, kunt u uw stick op een comfortabele manier op uw PC aansluiten. Handig als u nog een "oude" PC heeft, waar de twee USB-poorten op de achterzijde zitten.

Uw stick onder Windows XP
Vrijwel onmiddellijk na het inpluggen in een USB-poort heeft Windows XP de stick al herkend en wordt hij opgenomen in het venster "Deze computer", zie figuur 5/30.3-4. Als type wordt inderdaad "Verwisselbare schijf" aangegeven.

30.3 Bestanden uitwisselen met USB stick's



Figuur 5/30.3-3: Met deze zogenaamde “dock” kunt u een USB stick gemakkelijk met de computer verbinden.

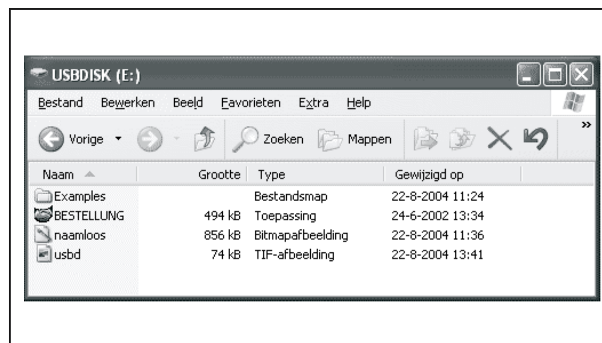


Figuur 5/30.3-4: De USB stick onder Windows XP.

Na het openen van dit station verschijnt het bekende bestandsvenster van figuur 5/30.3-5 op uw scherm. U ziet, voor de PC is de USB stick een opslagmedium als elk ander. U kunt bestanden selecteren, kopiëren, een nieuwe naam geven en wissen op de bekende manier.

Uw stick onder Windows 2000

Onze vrij oude bureaucomputer, die kreunt onder Windows 2000, doet er aanzienlijk langer over om de USB stick te accepteren. Zo lang, dat wij tijd hadden om het venstertje van figuur 5/30.3-6 te “fotograferen”. Het bedrijfssysteem twijfelt geen seconde: het gaat om een “solid state disk”, oftewel een halfgeleider schijf.

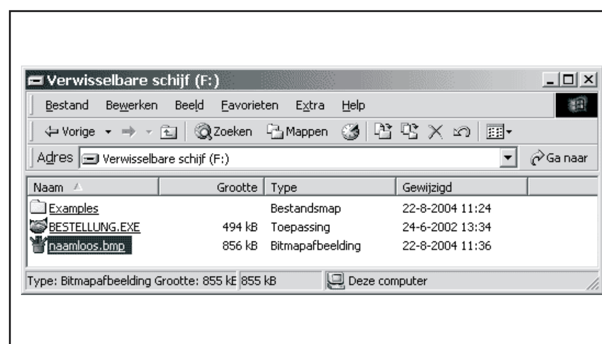


Figuur 5/30.3-5: In dit standaard venster kunt u de gegevens op uw USB stick manipuleren.



Figuur 5/30.3-6: Windows 2000 herkent een USB stick in eerste instantie als halfgeleider geheugen.

Bij het openen van “Deze computer” is de benaming “Solid state disk” echter vervangen door “Verwisselbare schijf”, zie figuur 5/30.3-7.



Figuur 5/30.3-7: Ook bij Windows 2000 wordt uw USB stick herkend als “Verwisselbare schijf”.

30.3 Bestanden uitwisselen met USB stick's

Uw stick onder Windows 98

Op ons testsysteem, een systeem dat overigens zonder problemen al heel wat USB-apparatuur te verduren heeft gekregen, was het niet mogelijk de Paradigit stick aan de praat te krijgen. Ook na het laden van de driver reageerde de PC niet na het inpluggen van de stick.

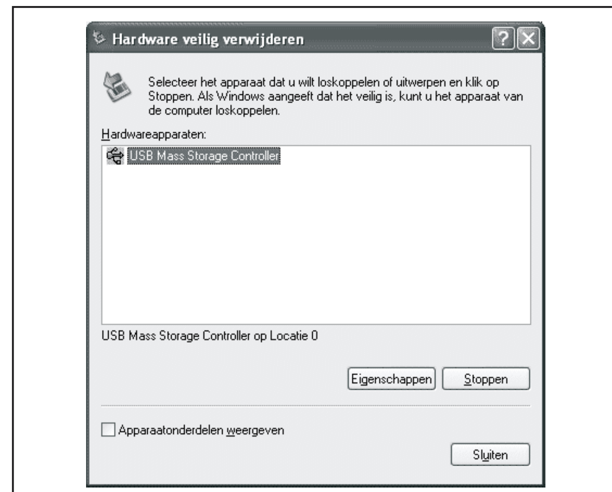
Uw stick weer verwijderen

Als u alle over te zetten gegevens in de USB stick heeft geladen of er uit heeft gekopieerd, kunt u het apparaatje uit de USB-poort trekken. Maar u weet ongetwijfeld dat volgens Microsoft dat niet mag zonder de procedure "Hardware veilig verwijderen" te volgen. In de taakbalk van Windows XP ziet u het pictogram van figuur 5/30.3-8. Misschien is het u niet opgevallen, maar dat heeft Windows automatisch op uw taakbalk gezet op het moment dat u de USB stick inplugde. Achter dit pictogram gaat het venster van figuur 5/30.3-9 schuil. U klikt op de naam van het device (USB Mass Storage Controller), klikt op de knop "Stoppen" en na bevestiging dat u dat apparaat écht wilt verwijderen geeft Windows met een ballontekst te kennen dat u de stick uit de PC kunt verwijderen.



Figuur 5/30.3-8: In uw taakbalk staat het pictogram "Hardware veilig verwijderen".

De twee vorige plaatjes beschrijven de procedure bij Windows XP. Bij Windows 2000 gaat het identiek, alleen werkt Windows 2000 niet met ballonteksten, maar met dialoogvensters. Na het bevestigen dat u de stick wilt verwijderen, verschijnt het dialoogvenster van figuur 5/30.3-10 op uw scherm.



Figuur 5/30.3-9: Door met de linker muisknop te klikken op het pictogram van figuur 5/30.3-8 opent dit venster waarin u de USB stick softwarematig kunt afmelden.



Figuur 5/30.3-10: Windows 2000 geeft met dit dialoogvenster te kennen dat u de USB stick kunt verwijderen.

Was dat alles?

Als u alleen een grote hoeveelheid gegevens van de ene naar de andere PC wilt overbrengen is dat inderdaad alles. Maar in de meeste gevallen kunt u met een USB stick meer. Op de bijgeleverde CD-ROM treft u waarschijnlijk een utility aan, waarmee u de stick kunt verdelen in een openbare zône (Public) en in een af-

geschermde zône (Security). De afgeschermde zône is beveiligd met een wachtwoord en is alleen toegankelijk na het invoeren van dit wachtwoord.

UMDS Tools

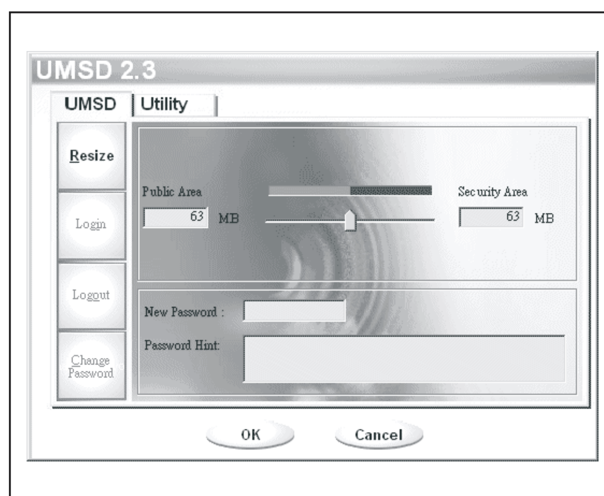
Bij onze Paradigit stick wordt de tool "UMSD Tools" versie 2.33 geleverd. Na installatie en openen van het programma ziet u het venster van figuur 5/30.3-11 verschijnen. Met deze utility kunt u het beschikbare geheugen van de stick ofwel volledig Public maken, ofwel volledig Security ofwel gemengd. In het laatste geval is een deel van het geheugen voor iedereen toegankelijk en een deel alleen voor gebruikers die het wachtwoord kennen en de juiste software ter beschikking hebben.



Figuur 5/30.3-11: Met deze utility kunt u het geheugen in de USB stick verdelen in een openbare en een afgeschermde zône.

Public + Security

Klikt u deze optie aan, dan kunt u in het venster van figuur 5/30.3-12 aangeven hoe u de verdeling tussen beide zônes wilt hebben. Met de schuifpotentiometer kunt u het beschikbare geheugen verdelen. U kunt in dit venster ook meteen het wachtwoord van maximaal acht karakters ("Password") invoeren waarmee u de Security zône afschermt. In "Password Hint" kunt u een tekstje van maximaal 32 karakters invoeren dat u een geheugensteuntje biedt bij het herinneren van het ingevoerde wachtwoord. Voert u bijvoorbeeld "Opel" in als wachtwoord, dan zou de Pasword Hint "Mijn allereerste auto" kunnen zijn.



Figuur 5/30.3-12: Het verdelen van het geheugen tussen Public en Security.

Na het klikken op "OK" wordt het geheugen van de USB stick geherformatteerd. Let op! Hierbij gaan alle gegevens verloren en dit proces is onomkeerbaar. Zorg er dus terdege voor dat eventueel op de stick aanwezige belangrijke gegevens eerst naar uw harde schijf worden gekopieerd.

Setup.exe

Na de formattering word een klein programma "Setup.exe" in de Public zône geïnstalleerd. Via dit programma kunt u "UMSD Tools" op een andere PC installeren. Dat is natuurlijk absoluut noodza-

kelijk, want zonder deze utility krijgt u geen toegang tot de Security zône.

Werken in de Public zône
Als u de USB stick in de PC plugt zonder dat "UMSD Tools" draait, krijgt u op de normale manier toegang tot de Public zône van het geheugen. Alleen is het beschikbare geheugen natuurlijk kleiner, want Windows kan de Security zône niet benaderen. U sleept bestanden op de normale manier van en naar het Public geheugen. Als u de stick op een andere PC zet ziet deze alleen de Public zône.

Werken in de Security zône
Als u de USB stick in een PC plugt waarop "UMSD Tools" actief is, dan verschijnt automatisch het venster van figuur 5/30.3-13 in beeld. U vult uw wachtwoord in en na klik op "OK" krijgt u toegang tot de Security zône van de stick. U ziet nu dus alleen de bestanden in deze zône, de Public zône is nu afgeschermd.



Figuur 5/30.3-13: Via dit scherm kunt u toegang krijgen tot de Security zône van uw USB stick.

Toegang tot Security op een andere PC
Plugt u de USB stick in een PC waarop "UMSD Tools" niet is geïnstalleerd, dan ziet Windows uiteraard alleen de Public zône. Wilt u toegang tot de Security zône, dan moet u eerst via "Setup.exe" (in de Public zône) "UMSD Tools" ook op deze PC installeren. Nadien kunt u op de beschreven manier ook uw beveiligde bestanden bewonderen.

5/30.4

Opstarten van Windows beheren met StartStop

Inleiding
Bij het opstarten van Windows wordt, zonder dat u dat ziet, een aantal programma's in het geheugen van uw PC geladen. Sommige van deze programma's heeft Windows nodig om goed te kunnen werken. Maar daarnaast zijn er ook andere programma's die, volledig ongevraagd, er voor zorgen dat bij het opstarten van Windows bepaalde kleine utilities in uw geheugen worden geladen. Dat is ongetwijfeld goed bedoeld, het helpt bijvoorbeeld om die applicaties sneller te laten opstarten. Maar op deze manier verliest u natuurlijk wél volledig de controle over wat er onder de motorkap van uw PC allemaal gebeurt.
Erger is dat allerlei ongewenste programma's, zoals spyware, zich ook in de opstartgroep vestigen en automatisch worden geladen en geactiveerd bij het starten van Windows.

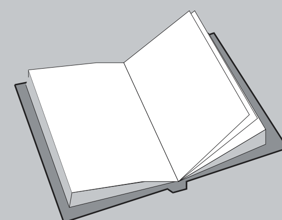
StartStop
Weliswaar zit er ergens in Windows een utility verborgen waarmee u kunt zien wat er allemaal wordt geladen bij de start, maar erg gebruiksvriendelijk is deze utility niet. Beter bruikbaar is "StartStop" van TFI Technology. "StartStop" is freeware en bedoeld om reclame te maken voor de commerciële programma's van dit bedrijf.

Installeren
"StartStop" kunt u downloaden van een heleboel freeware-sites, maar u kunt ook terecht op www.tfi-technology.com. Het bestand kan zowel als ZIP of als uitvoerbaar EXE-bestand worden gevonden en wel onder verschillende namen: Install.exe, Strtst10.exe of Strtst10.zip. Het bestand is slechts 60 kB groot en is bruikbaar tot en met Windows 2000.

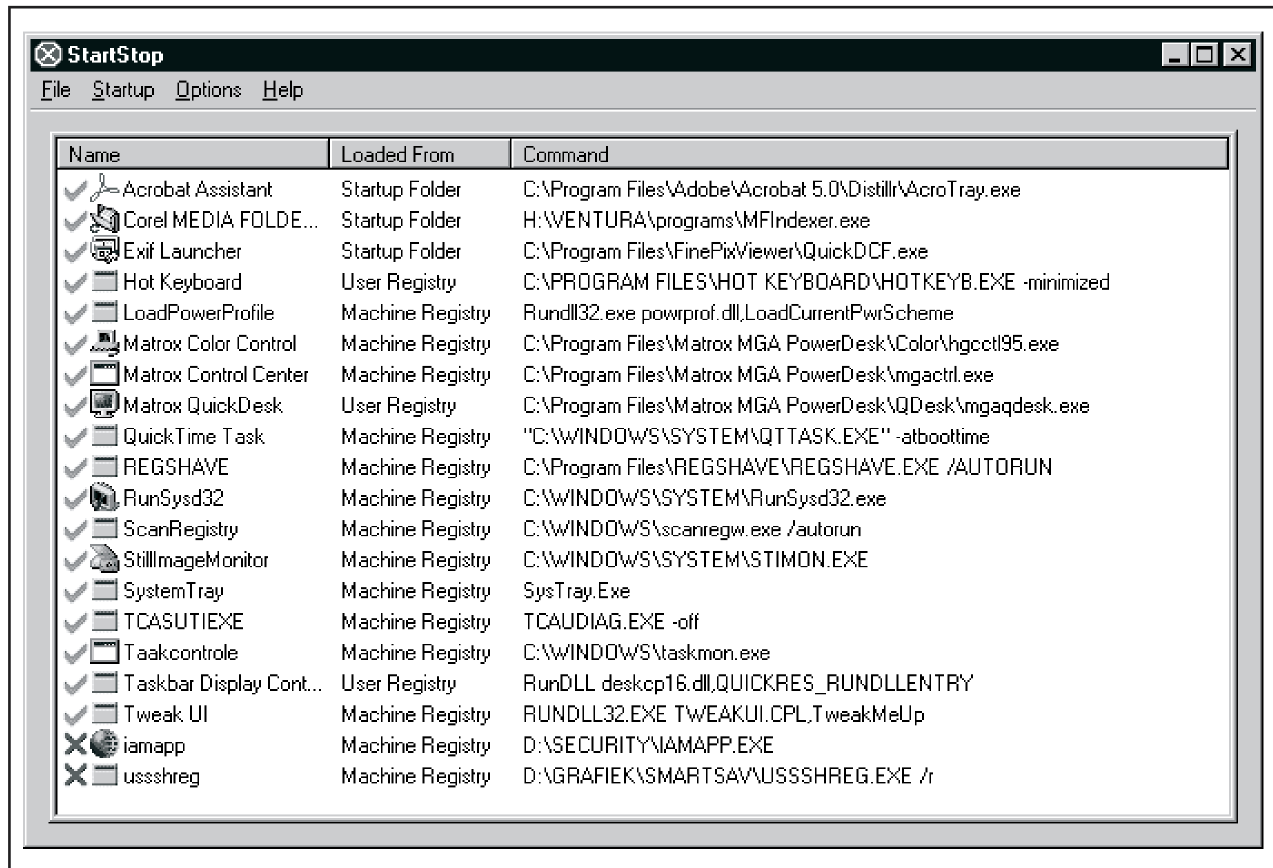
Testverantwoording
Wij testten "StartStop" op een PC die draait onder Windows 98.

De werking
Op de een of andere manier wordt "StartStop" als een van de eerste programma's geladen bij de opstart van uw systeem. Het maakt een lijstje aan, waarschijnlijk afgekeken uit het Windows-

LEES OOK:
Geen referenties

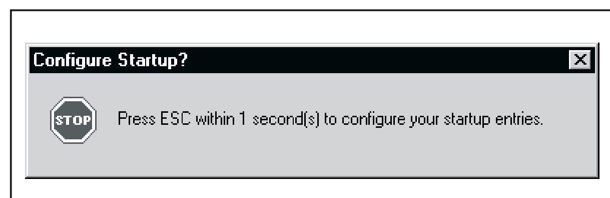


30.4 Opstarten van Windows beheren met StartStop



Figuur 5/30.4-2: De indrukwekkende lijst van programma's en utilities die Windows installeert bij de normale opstartprocedure van uw PC. Let op: dit is natuurlijk maar een voorbeeld, iedere PC zal een ander lijstje weergeven.

register, van alle programma's die automatisch worden opgestart. Op een bepaald moment ziet u het venstertje van figuur 5/30.4-1 verschijnen. Als u nu binnen een door u te bepalen tijd op de ESC-toets drukt, wordt het automatische opstart-proces onderbroken en krijgt u het indrukwekkende venster van figuur 5/30.4-2 onder uw neus geduwd. In dit venster staan alle programma's en utilities die Windows van plan is te gaan installeren alvorens u uw vertrouwde bureaublad op het scherm ziet. Reageert u niet, dan verdwijnt het venster van figuur 5/30.4-1 weer en gaat Windows verder met het op de normale manier opstarten van uw systeem.



Figuur 5/30.4-1: "StartStop" meldt zich bij het opstarten van uw PC.

Aan- of afvinken

Bij de allereerste start van "StartStop" staat er voor iedere entry een groen vinkje. Dit wil zeggen dat "StartStop" toelaat dat deze entry door Windows in het geheugen wordt geladen. Via het menu "Startup" kunt u dit echter veranderen:

– Always (groen vinkje)
  Altijd installeren.

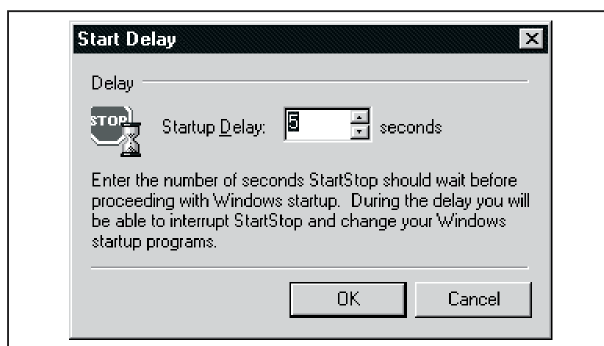
30.4 Opstarten van Windows beheren met StartStop

- Never (rood kruisje)
  Deze entry wordt voortaan nooit meer opgestart.
- Ask (blauw vraagteken)
  Vanaf nu vraagt "StartStop" of deze entry moet worden geïnstalleerd.

Nadat u uw selecties heeft gemaakt, sluit u het venster van "StartStop" en gaat het opstarten van uw systeem verder met de door u ingevoerde beperkingen.

Configureren tijdens de werking van uw PC

Natuurlijk kunt u op ieder gewenst moment "StartStop" openen en wijzigingen aanbrengen. Deze worden bewaard in het bestand zélf en worden actief als u uw PC weer opstart.



Figuur 5/30.4-3: In dit venstertje stelt u het aantal seconden in dat het openingsvenster van figuur 5/30.4-1 in beeld blijft en waarin u het opstart-proces kunt onderbreken door op de ESC-toets te drukken.

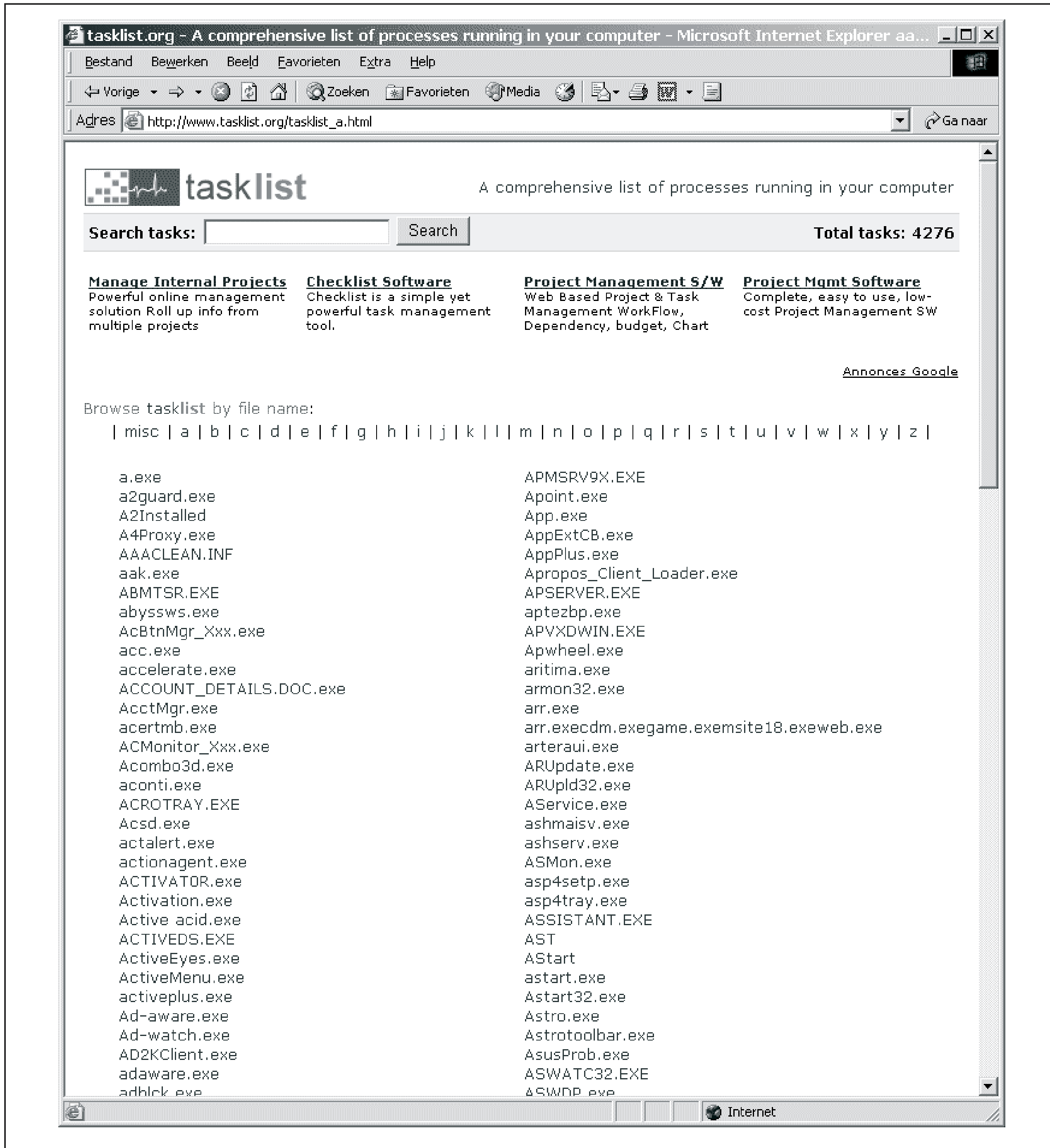
Vertraging instellen

Via het menu "Options" kunt u de gewenste vertragingstijd "Startup Delay" instellen in het venstertje van figuur 5/30.4-3.

Op zoek naar rotzooi

Waarschijnlijk zeggen de meeste namen en commando's die in het venster van figuur 5/30.4-2 verschijnen u helemaal niets. Toch is het bijzonder nuttig op een regenachtige dag uw AutoStart-programma's eens goed te bekijken. Er bestaat een Amerikaanse organisatie die een database op Internet actualiseert waar zoveel mogelijk van dergelijke programma's in vermeld staan. Als u naar www.tasklist.org gaat, ziet u het openingsscherm van figuur 5/30.4-4. In het vakje "Search task" vult u een na een alle EXE-bestanden in die u in figuur 5/30.4-2 aantreft. In een nieuw venster wordt dan uitleg gegeven over afkomst, functie en nuttigheidsgraad van de entry. Er wordt ook duidelijk vermeld of het programma van levensbelang is voor het functioneren van Windows en dus absoluut moet worden opgestart.
Wedden dat u vaststelt dat ook op uw systeem, ondanks de ongetwijfeld actuele visuscanner, tóch een paar spyware programma's staan? Schakel deze uit in het venster van figuur 5/30.4-2 en u heeft er geen last meer van.

30.4 Opstarten van Windows beheren met StartStop



Figuur 5/30.4-4: Op de site www.tasklist.org kunt u navragen waarvoor iedere entry in uw auto-start-procedure dient.

7/1

Inhoud
Actueel IC-handboek

Accu schakelingen

Afstandsbedieningen

Audio, diversen

Audio, eindversterkers

Audio, voorversterkers

Auto elektronica

Beveiliging

Datacommunicatie

Detectorschakelingen

Digitale schakelingen

Diversen

Domotica

Schakelaars

Sensoren, fysische grootheden

Sensoren, spanning en stroom

Speelgoed

Telecommunicatie

Vermogenselektronica

Versterkers, op-amp's en buffers

7/156

CON-REGME-12V, professionele regen- en mistsensor

Kennismaking
De CON-REGME-12V van Hygrosens Instruments is een professionele regensensor, die gevoelig genoeg is om te reageren op dauw en mist. De module werkt volgens het elektrolytische principe. Het gevoelig oppervlak bestaat uit twee elektroden, die kamvormig in elkaar grijpen en waartussen een wisselspanning wordt gezet. Valt er vocht op deze sensor, dan zal de weerstand tussen de twee elektroden dalen. Dit wordt gedetecteerd door de schakeling, een ingebouwd relais wordt gestuurd. Het gevoelig oppervlak is voorzien van een elektrische verwarming, zodat de sensor snel opdroogt en het alarm na een regenbui weer snel uitschakelt. De sensor moet onder een hoek van 30° tegen een verticaal oppervlak of mast worden gemonteerd. Hierdoor is het systeem gevoelig voor regen die onder alle denkbare hoeken invalt en wordt het snel drogen van de sensor bevorderd.
Met kan een externe piëzo-ceramische zoemer aansturen.

Technische gegevens
– fabrikant
  Hygrosens Instruments
– leverancier
  Conrad Electronics
– behuizing
  figuur 7/156-1
– afmetingen
  80 x 82 x 58 mm^3
– aansluitgegevens
  figuur 7/156-2

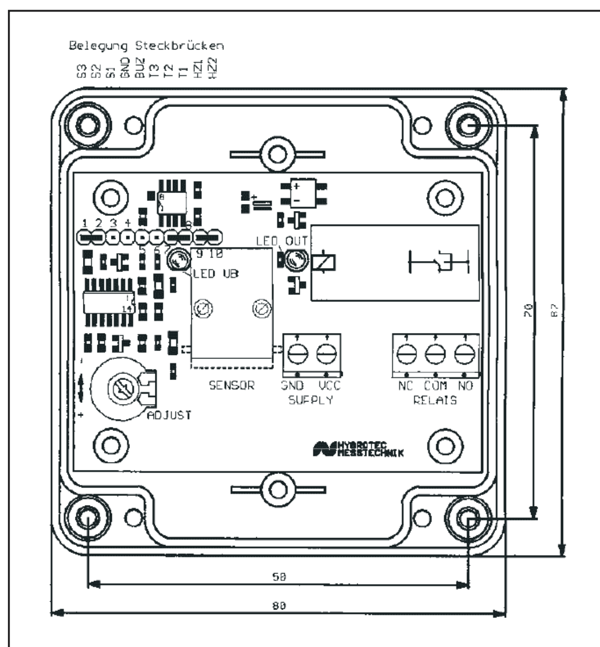


Figuur 7/156-1: Behuizing van de CON-REGME-12V.

– voedingsspanning
  12 V_{DC} of 12 V_{AC}
– voedingsstroom
  150 mA max.
– uitgangstrap
  relais met potentiaalvrij omschakelcontact

- relaisbelasting
  30 V_{DC} @ 4 A max.

Functie van de jumpers
- S3 naar S2
  Buzzer gaat zoemen als sensor nat is
- S1 naar S2
  Buzzer gaat zoemen als sensor droog is
- GND
  massa, aansluiting voor buzzer
- BUZ
  aansluiting voor buzzer
- T3 naar T2
  relais schakelt naar werkstand als sensor droog is
- T1 naar T2
  relais schakelt naar werkstand als sensor nat is
- HZ1 naar HZ2
  de interne sensorverwarming wordt ingeschakeld



Figuur 7/156-2: Aansluitgegevens van de CON-REGME-12V.

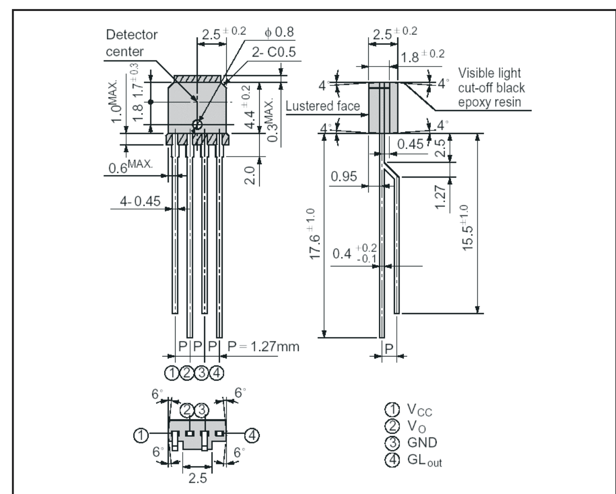
Gevoeligheidsinstelling
Via de ingebouwde instelpotentiometer kan de gevoeligheid van de sensor worden ingesteld tussen extreem gevoelig (sensor reageert op mist en dauw) tot extreem ongevoelig (sensor reageert alleen op regen).
De schakeling reageert niet op mist of dauw als de ingebouwde sensorverwarming is ingeschakeld.

7/157

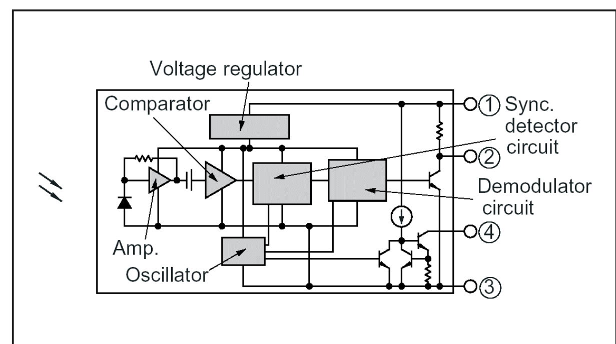
IS471F, complete schakeling voor infrarode lichtsluizen

Kennismaking
Met de IS471F van Sharp kan men een complete infrarode lichtsluis maken. Het IC bevat een oscillator waarop men rechtstreeks via de uitgang GL een IR-LED kan aansluiten (de zender). Het IC bevat bovendien een IR-gevoelige fotodiode (de ontvanger), een versterker, een comparator en een demodulator. De uitgang van de schakeling gaat naar "L" als het licht van de IR-LED wordt ontvangen en wordt "H" als de lichtstraal niet wordt ontvangen. Het geheel is geoptimaliseerd voor een golflengte van 920 nm.

Technische gegevens
- fabrikant
  Sharp
- leverancier
  Conrad Electronics
- behuizing
  figuur 7/157-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/157-1
- intern blokschema
  figuur 7/157-2
- werkingsprincipe
  figuur 7/157-3
- voedingsspanning
  4,5 V min., 16 V max.
- voedingsstroom
  3,5 mA typisch, 7,0 mA max.
- uitgangsspanning "L"
  0,35 V max.



Figuur 7/157-1: Behuizing en aansluitgegevens van de IS471F.

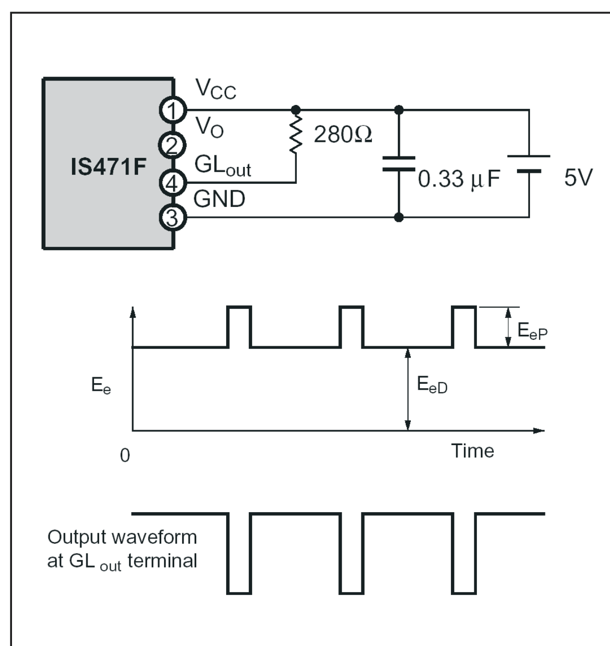


Figuur 7/157-2: Intern blokschema van de IS471F.

- uitgangsspanning "H"
  4,9 V min.

IS471F, complete schakeling voor infrarode lichtsluizen

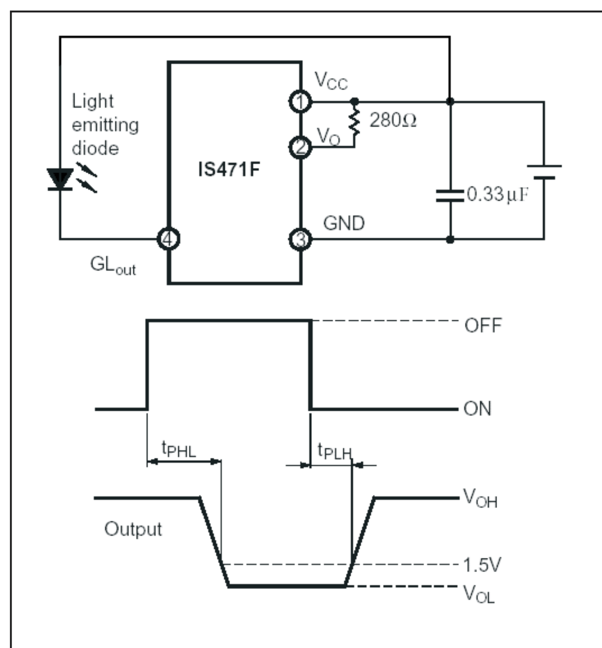
- uitgangsstroom
  0,5 mA typisch
- GL uitgangsstroom
  40 mA min., 55 mA typisch, 70 mA max.
- GL frequentie
  7,6 kHz typisch
- GL pulsbreedte
  4,4 µs min., 13,7 µs max.
- hysteresis
  0,45 min., 0,65 typisch, 0,95 max.
- responstijd
  400 µs typisch



Figuur 7/157-3: Werkingsprincipe van de IS471F.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/157-4 wordt de IS471F toegepast als lichtsluis voor het tellen van voorwerpen. De bovenste grafiek stelt het onderbreken van de lichtstraal voor, de onderste grafiek geeft de uitgangsrespons.



Figuur 7/157-4: De IS471F als teller van voorwerpen.

7/158

SMT160-30, digitale temperatuursensor van -45 °C tot +130 °C

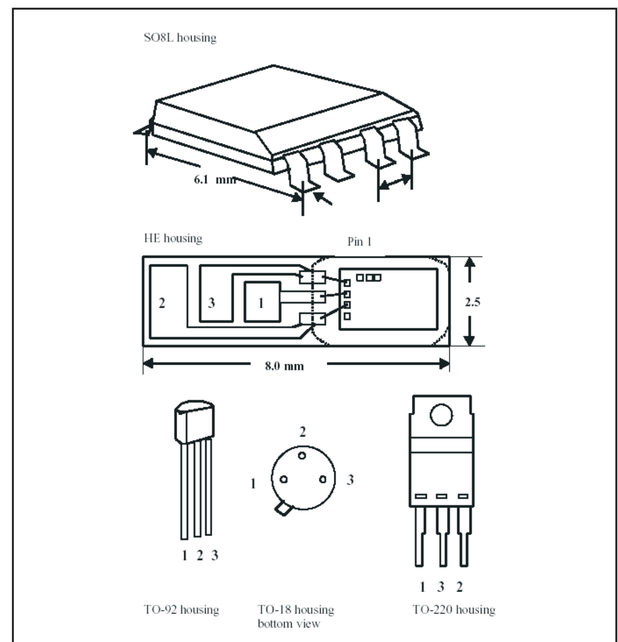
Kennismaking

De SMT160-30 van Smartec is een miniatuur temperatuursensor die een digitale puls aflevert, waarvan de duty cycle (de AAN/UIT-verhouding) afhankelijk is van de gemeten temperatuur. Dit signaal kan rechtstreeks door een microprocessor of -controller worden verwerkt. Softwarematig is het geen probleem om de duty cycle om te rekenen naar temperatuur. Ook analoge schakelingen kunnen de duty cycle door integratie omzetten naar een gelijkspanning, waarvan de waarde recht evenredig is met de temperatuur.

De CMOS-uitgang kan worden verbonden met de verwerkende elektronica via een kabel van maximaal 20 meter.

Technische gegevens

- fabrikant
  Smartec
- leverancier
  Conrad Electronic
- behuizingen
  figuur 7/158-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/158-2
- voedingsspanning
  4,75 V min., 7,0 V max.
- voedingsstroom
  200 µA max.
- meetbereik
  -45 °C tot +130 °C



Figuur 7/158-1: Behuizingen van de SMT160-30.

- nauwkeurigheid
  ±0,7 °C typisch (-30 °C tot +100 °C)
  ±1,2 °C typisch (-45 °C tot +100 °C)
- niet-lineariteit
  ±0,4 °C typisch, ±1,0 °C max.
- lange termijn drift
  ±0,05 °C max.
- uitgangsfrequentie
  4 kHz typisch
- uitgangsimpedantie
  200 Ω typisch

SMT160-30, digitale temperatuursensor van -45 °C tot +130 °C

housing / pinning	TO-18	TO-92	TO-220	SO8L	HE
+ V_{cc}	Pin 2	Pin 2	Pin 2	Pin 1	Pin 2
GND	Pin 3	Pin 3	Pin 3	Pin 7	Pin 3
Output	Pin 1	Pin 1	Pin 1	Pin 8	Pin 1

Figuur 7/158-2: Aansluitgegevens van de diverse behuizingen.

– tijdconstante
  0,6 s (gemonteerd op aluminium blok)
  5,0 s (in luchtstroom van 3 m/s)
  60 s (in stilstaande lucht)

De duty cycle

De duty cycle van de 5 V uitgangspuls is afhankelijk van de temperatuur volgens onderstaande formule:
D.C. = 0,320 + 0,0047 * t
Voor 0 °C komt dit overeen met een duty cycle van 0,32, voor +130 °C 0,931.

7/159

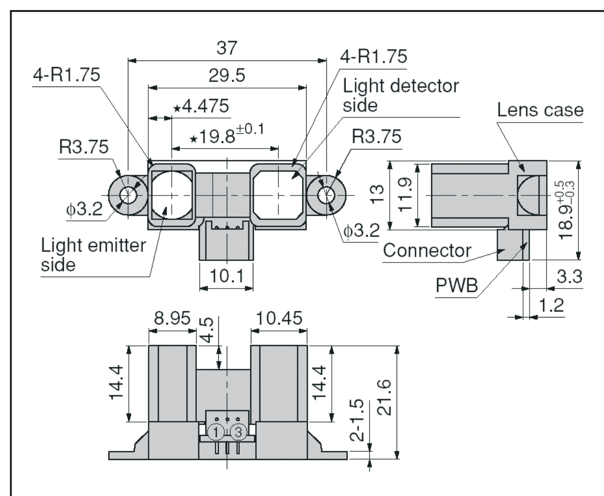
GP2Y0A02YK, optische afstandssensor tot 1,5 meter

Kennismaking
De GP2Y0A02YK van Sharp meet de afstand tussen zichzelf en een optisch reflecterend oppervlak door een lichtpuls uit te zenden naar het oppervlak en deze na terugkaatsing weer te detecteren. Het tijdsverschil is recht evenredig met de afstand. Het meetbereik loopt van 20 cm tot 1,5 m, de analoge uitgangsspanning is echter (helaas) niet recht evenredig met de gemeten afstand. De GP2Y0A02YK werkt met meetcycli die ieder 38,3 ms duren, 5,0 ms later staat de analoge meetspanning op de uitgang ter beschikking.



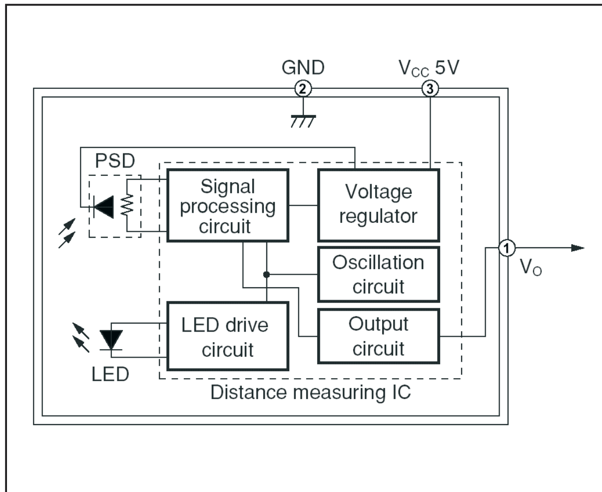
Figuur 7/159-1: Behuizing van de GP2Y0A02YK.

Technische gegevens
- fabrikant
  Sharp
- behuizing
  figuur 7/159-1
- afmetingen
  figuur 7/159-2
- aansluitgegevens
  figuur 7/159-3
- intern blokschema
  figuur 7/159-3
- timingdiagram
  figuur 7/159-4
- voedingsspanning
  5,0 V typisch, 7,0 V max.
- voedingsstroom
  33 mA typisch, 50 mA max.

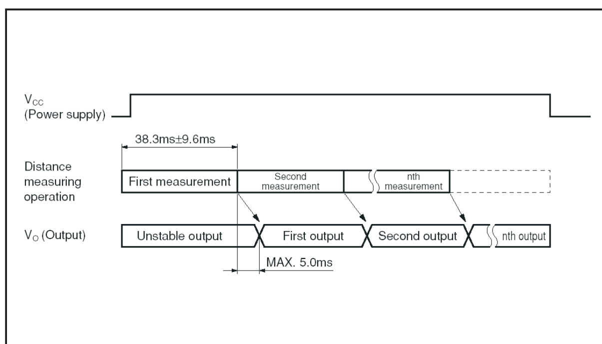


Figuur 7/159-2: Afmetingen van de GP2Y0A02YK.

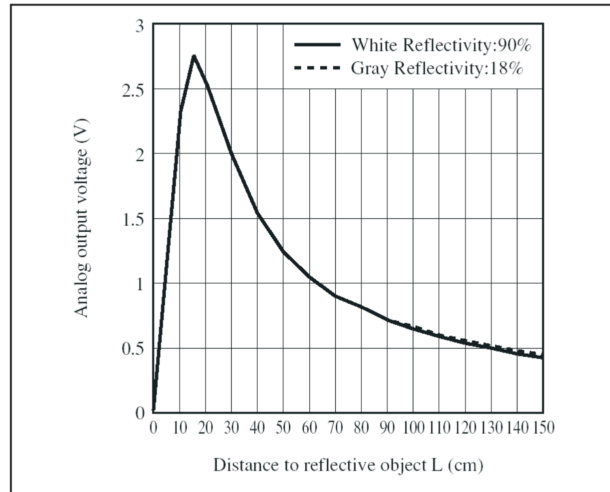
GP2Y0A02YK, optische afstandssensor tot 1,5 meter



Figuur 7/159-3: Intern blokschema en aansluitgegevens van de GP2Y-0A02YK.



Figuur 7/159-4: Timingdiagram van de GP2Y0A02YK.



Figuur 7/159-5: Uitgangsspanning versus gemeten afstand.

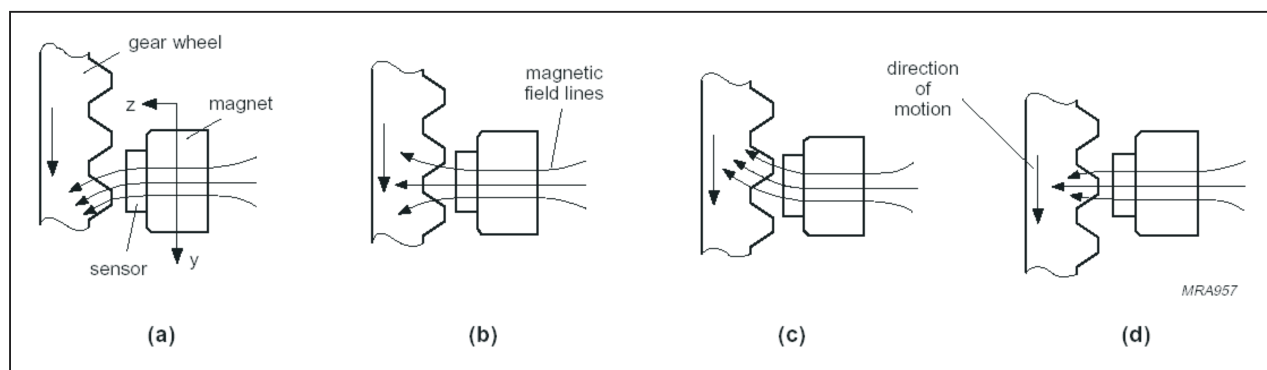
- meetbereik
  20 cm min., 150 cm max.
- uitgangsspanning
  figuur 7/159-5

7/160

KMI15/1, toerental detector volgens het magnetoresistieve principe

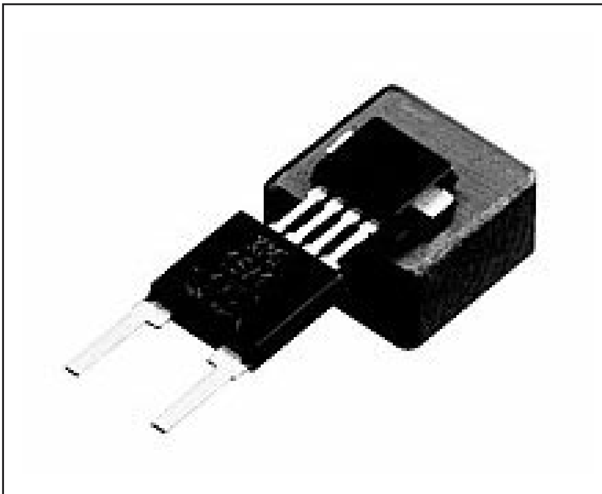
Kennismaking
De KMI15/1 van Philips meet toerentallen van draaiende voorwerpen. Voorwaarde is dat de draaiende as voorzien is van een ijzeren tandwiel en de sensor op een afstand van maximaal een paar millimeter van de tanden kan worden geplaatst.
Het principe van de sensor is geschetst in figuur 7/160-1. De sensor bevat een ingebouwde ferriet magneet. Deze magneet stuurt een magnetisch veld door de sensor en door het ijzer van het sensorwiel. Als een tand voor de sensor draait, zal het magnetisch veld een iets afwijkende vorm en waarde hebben. Deze deviaties worden gemeten door een magnetoresistieve sensor, versterkt en via een schmitt-trigger trap aan de uitgang aangeboden. De uitgang bestaat uit een stroombron die een uitgangsstroom opwekt die in de ene stand 7 mA bedraagt en in de andere stand 14 mA.

Technische gegevens
- fabrikant
  Philips
- behuizing
  figuur 7/160-2
- afmetingen
  figuur 7/160-3
- aansluitgegevens
  figuur 7/160-4
- intern blokschema
  figuur 7/160-5
- voedingsspanning
  12 V typisch, 16 V max.
- gevoelige afstand
  2,9 mm max.
- frequentie
  25 kHz max.
- uitgangsstroom “L”

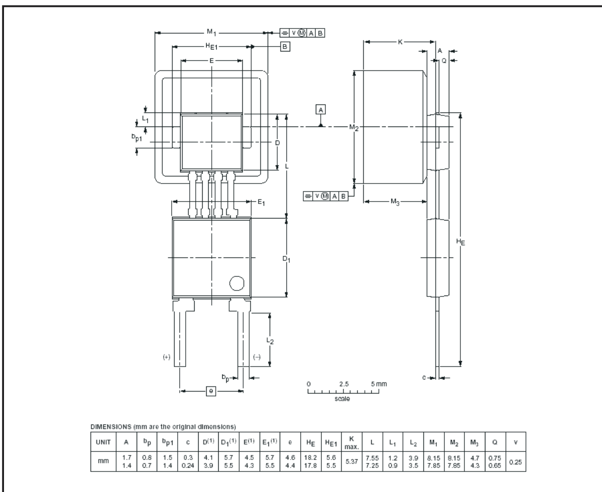


Figuur 7/160-1: Het principe van de schakeling.

5,6 mA min., 8,4 mA max.
- uitgangsstroom "H"
  11,2 mA min., 16,8 mA max.
- stijgtijd (100 pF belasting)
  0,5 µs typisch
- daaltijd (100 pF belasting)
  0,7 µs typisch



Figuur 7/160-2: De behuizing van de KMI5/1.



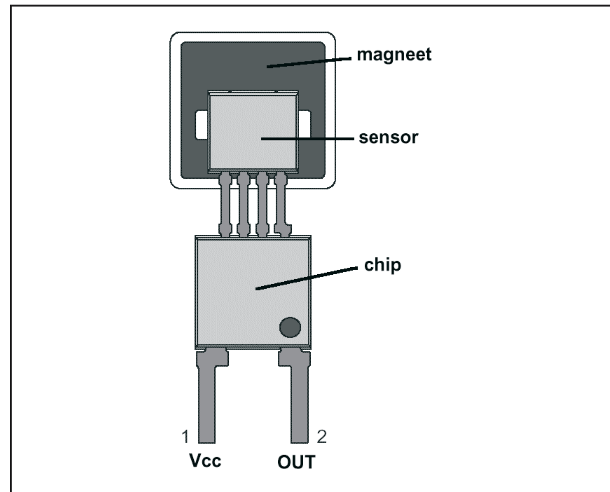
DIMENSIONS (mm are the original dimensions)

UNIT	A	b_p	b_{p1}	c	D(1)	D_1(1)	E(1)	E_1(1)	e	H_E	H_{E1}	K max.	L	L_1	L_2	M_1	M_2	M_3	Q	v
mm	1.7 1.4	0.8 0.7	1.5 1.4	0.3 0.24	4.1 3.9	5.7 5.5	4.5 4.3	5.7 5.5	4.6 4.4	18.2 17.8	5.6 5.5	5.37	7.55 7.25	1.2 0.9	3.9 3.5	8.15 7.85	8.15 7.85	4.7 4.3	0.75 0.65	0.25

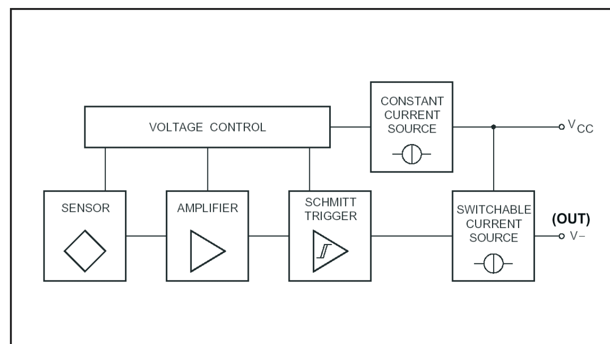
Figuur 7/160-3: De afmetingen van de behuizing.

Toepassingsvoorbeeld

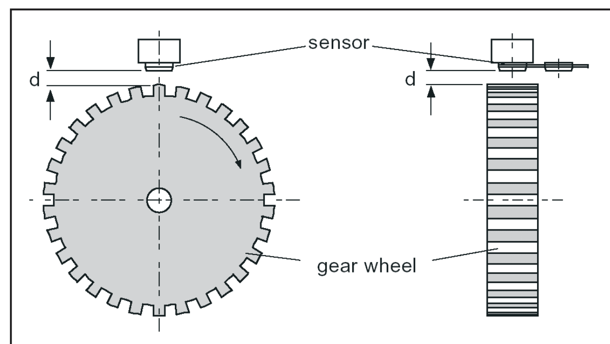
In figuur 7/160-6 is de positie van de sensor ten opzichte van een tandwiel geschetst. In figuur 7/160-7 wordt voorgesteld hoe de uitgangsstroom door middel van een belastingsweerstand R_L wordt omgezet in een meetbare uitgangsspanning.



Figuur 7/160-4: De aansluitgegevens.

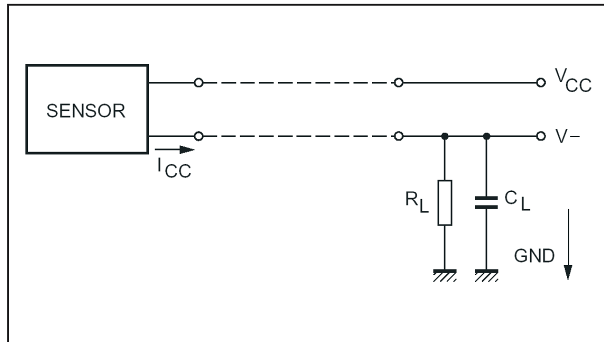


Figuur 7/160-5: Intern blokschema van de KMI5/1.



Figuur 7/160-6: De positie van de sensor ten opzichte van het tandwiel.

KMI15/1, toerental detector volgens het magnetoresistieve principe



Figuur 7/160-7: Het omzetten van de uitgangsstroom in een uitgangsspanning.

KMI15/1, toerental detector volgens het magnetoresistieve principe

7/161

IMS-5/250, besturingselektronica voor diodelaser

Kennismaking

De IMS-5/250 van IMM Meßtechnologie GmbH is een kleine, dubbelzijdig gemonteerde SMD-print die alle elektronica bevat voor het aansturen van een 250 mA diodelaser. De module wordt gevoed uit een gelijkspanning van 5 V. De schakeling heeft een stuuringang, waarmee het aan de laser toegevoegd vermogen kan worden geregeld. Via een terugkoppeling van de monitordiode in de laserdiode wordt het vermogen gestabiliseerd.

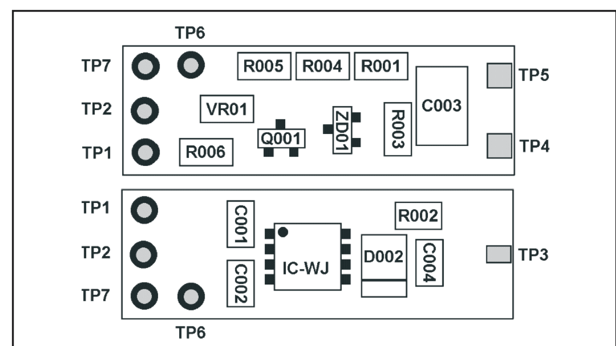
Technische gegevens

- fabrikant
  IMM Meßtechnologie GmbH
- afmetingen
  20,75 x 7,30 x 5 mm^3
- aansluitgegevens
  figuur 7/161-1
- intern schema
  figuur 7/161-2
- voedingsspanning
  5 V typisch
- uitgangsstroom
  250 mA max. continu

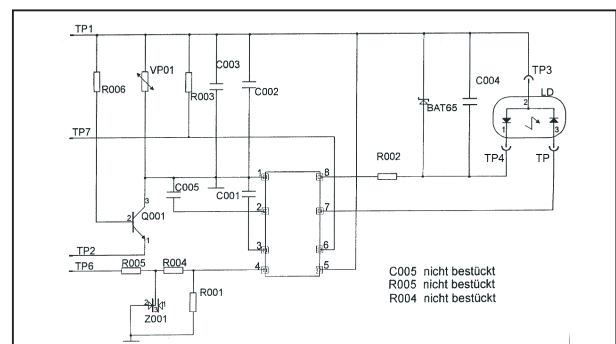
Aansluitgegevens

- TP1: +5 V
- TP2: massa
- TP3: behuizing laserdiode
- TP4: kathode laserdiode (KLD)
- TP5: anode monitordiode (AMD)
- TP6: stuuringang
- TP7: vrij laten

De module is alleen geschikt voor laserdioden volgens figuur 7/161-3, waarbij de anode van de laserdiode en de kathode van de monitordiode met de behuizing van de laser zijn verbonden.

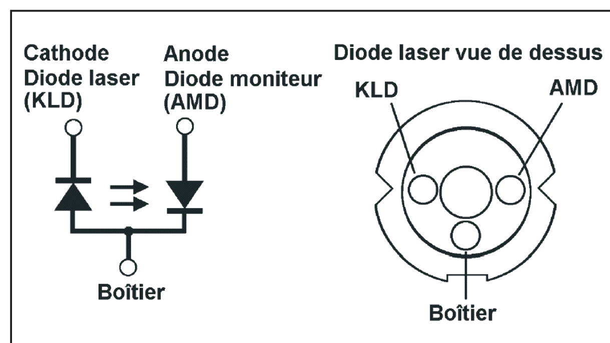


Figuur 7/161-1: Aansluitgegevens van de IMS-5/250.



Figuur 7/161-2: Intern schema van de IMS-5/250.

IMS-5/250, besturingselektronica voor diodelaser



Figuur 7/161-3: Aansluitgegevens van laserdioden die geschikt zijn voor de IMS-5/250.

Besturingsingang TP6

Het maximale vermogen dat aan de laser wordt toegevoerd, wordt eerst ingesteld door middel van de weerstand R001. De waarde van deze weerstand wordt gegeven door:

$R001 = 1{,}22 / I_m$

waarin I_m de stroom van de monitordiode is.

De op de print gesoldeerde weerstand R001 heeft een waarde van 47 kΩ, deze moet eventueel vervangen worden door een weerstand in 0805 SMD-behuizing.

Om het uitgangsvermogen van de laser in te stellen tussen 0 mW en het maximale vermogen, wordt aan PT6 een stuurspanning van 5 V tot 0 V toegevoerd. 0 V komt overeen met het maximale vermogen.

Opmerking

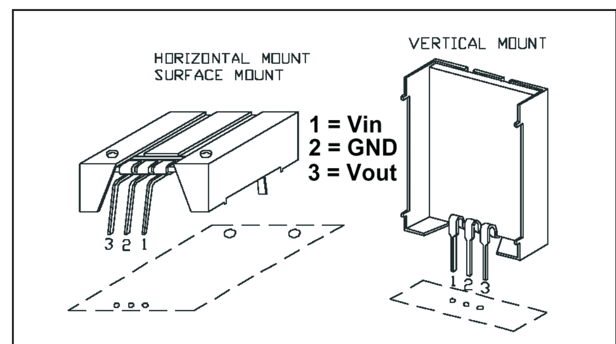
De aansluitdraden tussen de module en de laserdiode mogen niet langer zijn dan 10 cm.

7/162

78SRxxx, zuinige 5,0 V tot 15,0 V integrated switching regulators

Kennismaking
De 78SRxxx-serie van Texas Instruments bestaat uit tien zogenaamde “integrated switching regulators”, ook ISR genoemd. De schakelingen zijn bedoeld als energiebesparende vervangers voor de bekende serie stabilisatoren 7805 tot en met 7815. De modules bevatten een volledige geschakelde omvormer, met spoel en al, die een maximale ingangsspanning van 30 V omzet in een gestabiliseerde uitgangsspanning van 5,0 V tot 15,0 V. De module is gemonteerd in een kleine koelplaat. Het voordeel van de geschakelde techniek is dat er veel minder vermogen in de schakeling verloren gaat. Het rendement neemt dus toe (>85 %), er moet minder worden gekoeld en de voeding neemt veel minder plaats in beslag. De maximale uitgangsstroom is, vergeleken met de 78xx-serie, verhoogd tot 1,5 A.

Technische gegevens
- fabrikant
  Texas Instruments
- behuizing
  figuur 7/162-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/162-1
- intern blokschema
  figuur 7/162-2
- leverbare uitgangsspanningen
  figuur 7/162-3
- ingangsspanning
  7,0 V min. tot 5 V uitgangsspanning
  14,5 V min. voor overige
  30 V max.

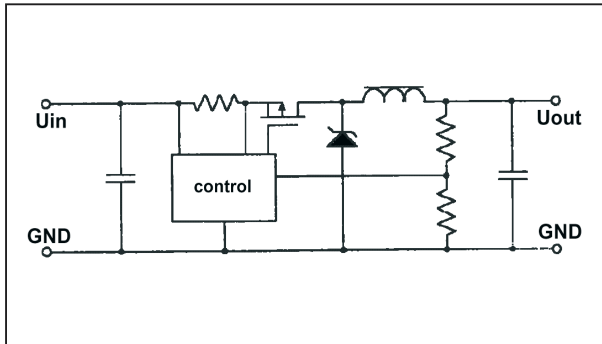


Figuur 7/162-1: Behuizing en aansluitgegevens van de 78SRxxx.

- uitgangsstroom
  1,5 A max. continu
  3,5 A max. piek
- uitgangstolerantie
  ±2,0 % V_{uit} max.
- ingangsstabilisatie
  ±0,4 % V_{uit} max.
- uitgangsstabilisatie
  ±0,2 % V_{uit} max.
- ruis en brom (1,5 A)
  80 mV typisch
- rendement
  85 % typisch
- schakelfrequentie
  650 kHz typisch

78SRxxx, zuinige 5,0 V tot 15,0 V integrated switching regulators

– gewicht met koelplaatje
  6,5 g typisch



Figuur 7/162-2: Intern blokschema van de 78SRxxx.

78SR1 **XX** **Y** C

Output Voltage

05 = 5.0 Volts
53 = 5.25 Volts
06 = 6.0 Volts
74 = 7.15 Volts
08 = 8.0 Volts
09 = 9.0 Volts
10 = 10.0 Volts
12 = 12.0 Volts
14 = 13.9 Volts
15 = 15.0 Volts

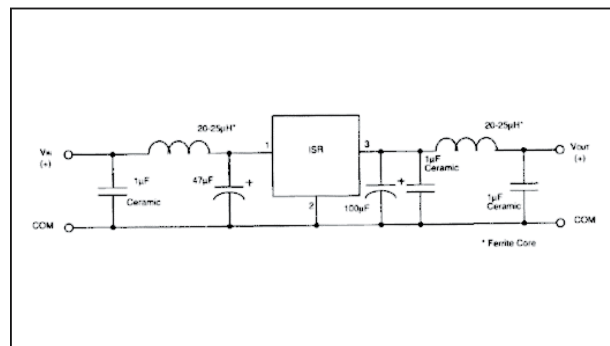
Package Suffix

V = Vertical Mount
S = Surface Mount
H = Horizontal Mount

Figuur 7/162-3: Type-overzicht van de 78SRxxx-familie.

Voorbeeldschakeling

Hoewel in de meeste gevallen de 78SRxxx-serie kan worden toegepast als de 78xxx-serie, dus een elco aan de in- en een elco aan de uitgang, is bij kritische toepassingen het schema van figuur 7/162-4 te adviseren. Twee LC-filters aan de in- en de uitgang zorgen voor een volledige onderdrukking van de restanten van de 650 kHz schakelfrequentie.



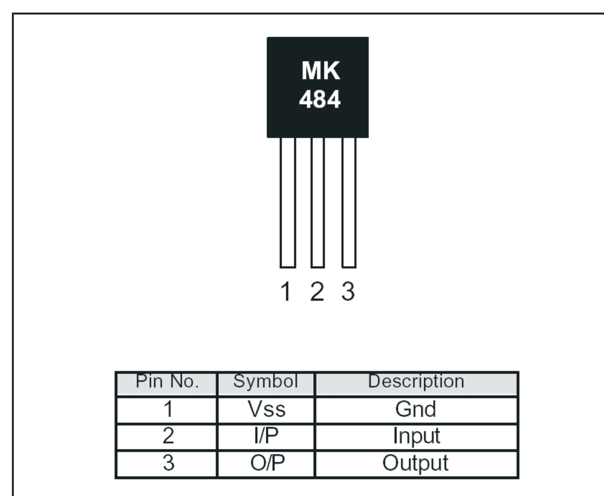
Figuur 7/162-4: Gebruik van de 78SRxxx-serie bij kritische toepassingen.

7/163

MK484, one chip AM-radio met bereik van 150 kHz tot 3 MHz

Kennismaking
De MK484 van Rapid Electronics Ltd bevat alle schakelingen voor het samenstellen van een gevoelige en kwalitatief hoogwaardige AM-radio. Het afstembereik loopt van 150 kHz tot 3 MHz, de schakeling werkt reeds bij een voedingsspanning van slechts 1,1 V. De schakeling bevat een HF-versterker, een AM-detector en een AVR-circuit. De schakeling wordt rechtstreeks aangesloten op een ferrietantenne, afstemming gebeurt door een variabele condensator aan de ingang.

Technische gegevens
- fabrikant
  Rapid Electronics Ltd
- leverancier
  Conrad Electronics
- behuizing
  TO-92
- aansluitgegevens
  figuur 7/163-1
- voedingsspanning
  1,1 V min., 1,8 V max.
- voedingsstroom
  0,3 mA typisch
- frequentiebereik
  150 kHz min., 3 MHz max.
- ingangsimpedantie
  4 MΩ typisch
- totale harmonische vervorming:
  4 % typisch
- bereik AVR
  30 dB min.
- vermogensversterking
  70 dB typisch
- uitgangsspanning
  60 mV max.

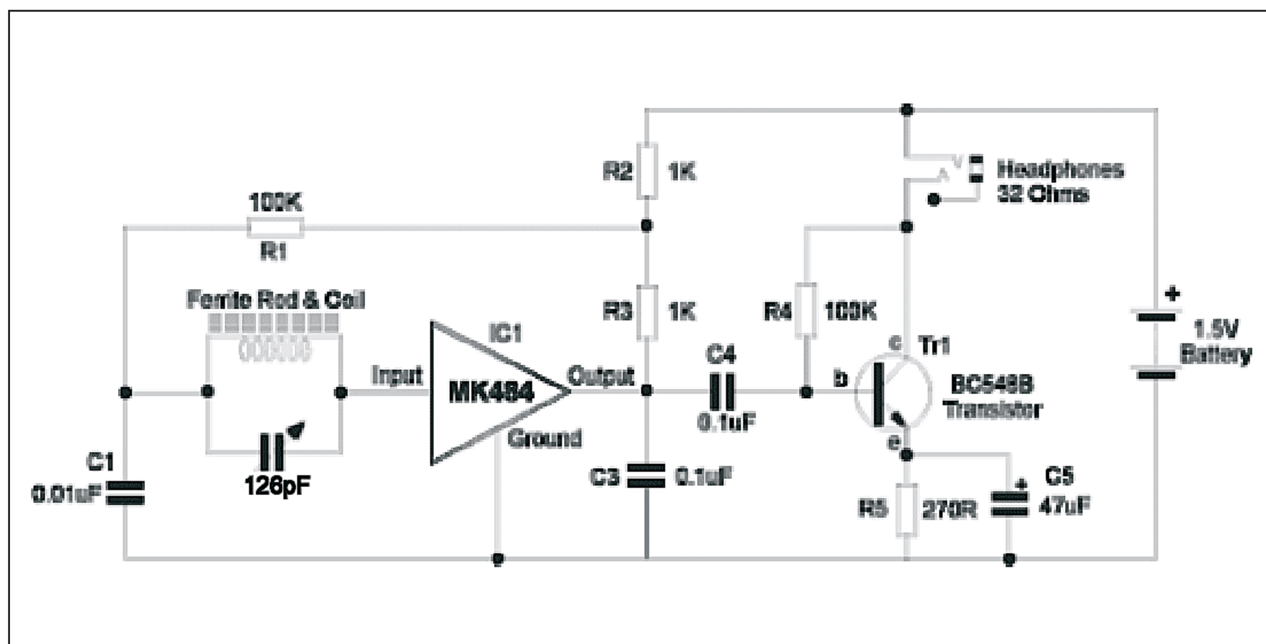


Pin No.	Symbol	Description
1	Vss	Gnd
2	I/P	Input
3	O/P	Output

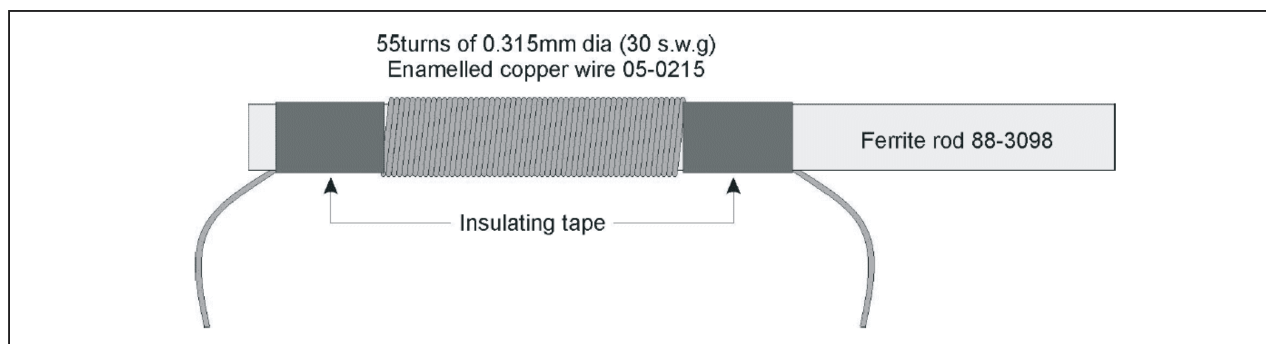
Figuur 7/163-1: Aansluitgegevens van de MK484.

Voorbeeldschakeling
In figuur 7/163-2 is de eenvoudige schakeling rond de MK484 getekend. De antennespoel bestaat uit 55 windingen met 0,315 mm koperdraad op een 100 mm lange ferrietstaaf, zie figuur 7/163-3.

MK484, one chip AM-radio met bereik van 150 kHz tot 3 MHz



Figuur 7/163-2: Voorbeeldschakeling met de MK484.



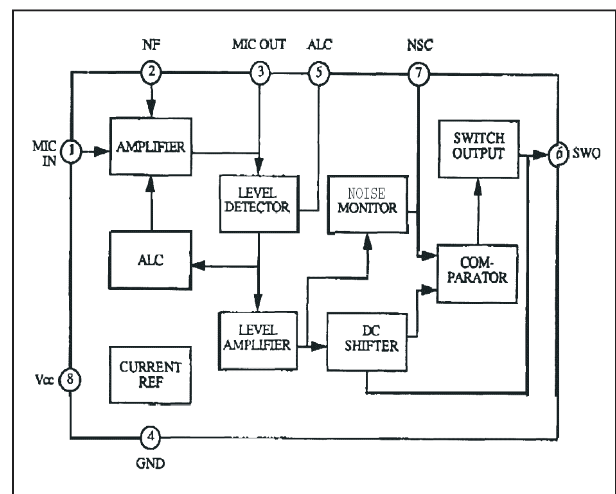
Figuur 7/163-3: Constructiegegevens van de antennespoel en -staaf.

7/164

MC2830, stembestuurde schakelaar met AVR

Kennismaking
De MC2830 van Motorola bevat een gevoelige microfoonversterker, een automatische versterkingsregeling, een niveaudetector, een ruismonitor, een comparator en een schakeltrap. De schakeling wordt aangesloten op een elektret microfoon en schakelt de eindtrap naar "H" als er in de microfoon wordt gesproken. Dank zij de automatische versterkingsregeling (AVR) en de ruismonitor is de schakeling in staat achtergrondruis en spraak te onderscheiden en alleen te schakelen als er met een bepaald volume in de microfoon wordt gepraat. Het regelbereik van de AVR bedraagt meer dan 50 dB. Het versterkte microfoonsignaal staat op een pen ter beschikking.

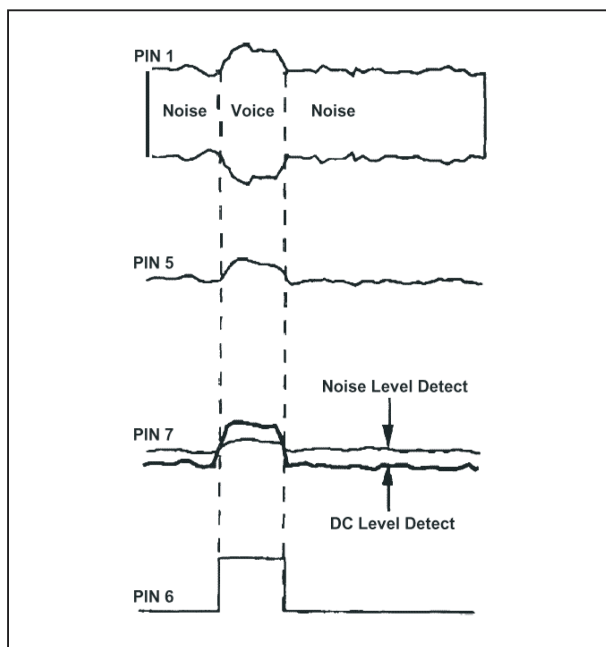
Technische gegevens
- fabrikant
  Motorola
- leverancier
  Conrad Electronics
- behuizing
  DIL-8
- aansluitgegevens
  figuur 7/164-1
- intern blokschema
  figuur 7/164-1
- werkingsprincipe
  figuur 7/164-2
- voedingsspanning
  1,8 V min., 10,0 V max.
- ruststroom
  2 mA max.



Figuur 7/164-1: Aansluitgegevens en intern blokschema van de MC2830.

- open-lus versterking MIC-versterker
  80 dB typisch
- harmonische vervorming MIC-versterker
  1 % max.
- uitgangsspanning MIC-versterker
  160 $mV_{effectief}$ max.
- bereik AVR
  40 dB min., 50 dB typisch
- triggerniveau boven de ruis
  3 dB typisch
- schakelstroom uitgang

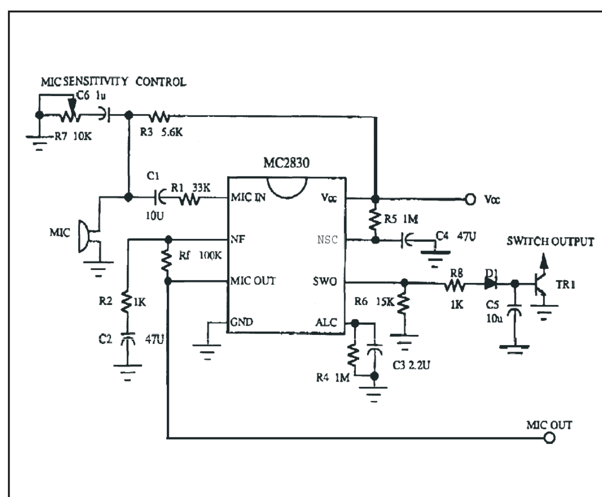
2 mA max.
- uitgangsspanning “L” 0,4 V max.
- uitgangsspanning “H” 4,6 V min.



Figuur 7/164-2: Werkingsprincipe van de MC2830.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/164-3 is de door de fabrikant voorgeschreven schakeling rond de MC2830 getekend. Let op de manier waarop de elektret microfoon wordt gevoed uit de V_{cc} en hoe men de gevoeligheid van de microfoon kan instellen.



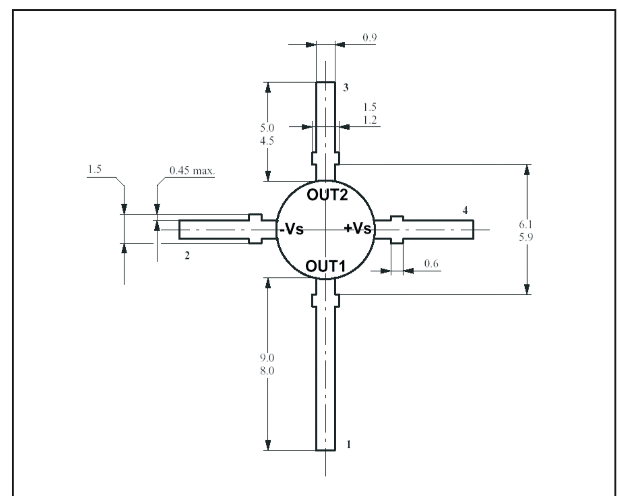
Figuur 7/164-3: Standaard schakeling rond de MC2830.

7/165

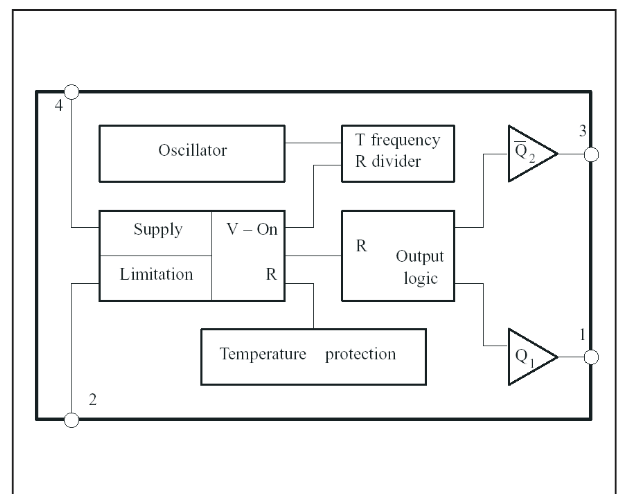
U880B, dubbele flash-driver voor LED's

Kennismaking
De U880B van Temic Semiconductors is een schakeling die alle onderdelen bevat voor het samenstellen van een LED- of gloeilampflasher. De nominale frequentie van het geknipper bedraagt 3,3 Hz. Beide uitgangstrappen zijn intern beschermd en kunnen maximaal 55 mA leveren.

Technische gegevens
- fabrikant
  Temic Semiconductors
- leverancier
  Conrad Electronic
- behuizing
  TO-50
- aansluitgegevens
  figuur 7/165-1
- intern blokschema
  figuur 7/165-2
- voedingsspanning
  4,75 V min., 20,4 V max.
- voedingsstroom
  3,2 mA typisch
- uitgangsstroom
  2 x 55 mA typisch
- kortsluitstroom
  2 x 80 mA typisch
- temperatuurbeveiliging
  130 °C typisch
- verzadigingsspanning uitgang
  700 mV max.
- frequentie
  2,0 Hz min., 4,0 Hz max.



Figuur 7/165-1: Aansluitgegevens van de U880B.

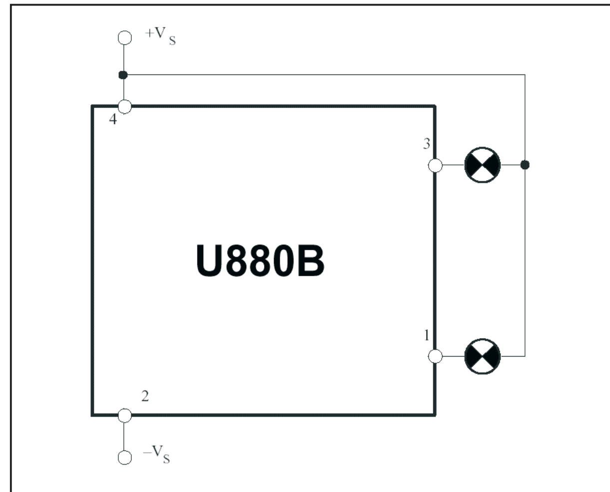


Figuur 7/165-2: Intern blokschema.

U880B, dubbele flash-driver voor LED's

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/165-3 is het door de fabrikant voorgeschreven schema rond de U880B weergegeven. Als in plaats van miniatuur gloeilampjes LED's worden gebruikt, dan moeten deze voorzien worden van een stroombegrenzende voorschakelweerstand.



Figuur 7/165-3: Voorbeeldschakeling rond de U880B.

8/3

Meettechniek

Inhoud

8/3.9 De Lascar Electronics EL-USB-1 temperatuur logger

(verschenen in de 116e aanvulling)

8/3.10 De Lascar Electronics PSU 130 laboratorium voeding

(verschenen in de 116e aanvulling)

8/3.9

De Lascar Electronics EL-USB-1 temperatuur logger

Kennismaking

Draadloos temperaturen loggen
Met de EL-USB-1, zie figuur 8/3.9-1, registreert u op een unieke manier temperaturen tussen -25 °C en +80 °C. De EL-USB-1 is een “stand alone” apparaatje, dat u eerst via een USB-poort van uw PC programmeert en nadien “los” opstelt in de ruimte of het apparaat waarin u de temperatuur wilt loggen. Via de ingebouwde batterij meet de EL-USB-1 maximaal 16.382 keer de temperatuur met de door u ingestelde voorwaarden. Deze gegevens worden opgeslagen in het interne geheugen.
Metingen klaar? Plug de EL-USB-1 weer in de USB-poort van uw PC en lees via de bijgeleverde software “EasyLog USB” de meetgegevens uit. Deze kunt u in een grafiek verwerken of exporteren naar een andere applicatie.

EasyLog USB
Via deze software “EasyLog USB” kunt u:
– een unieke naam aan de EL-USB-1 toekennen;
– de meetresultaten opslaan in °C of °F;
– het meetinterval instellen tussen 10 s en 12 h;
– een hoog temperatuur alarm instellen;
– een laag temperatuur alarm instellen;
– de startdatum van de logging definiëren;
– de starttijd van de logging definiëren;
– de meetgegevens uitlezen.

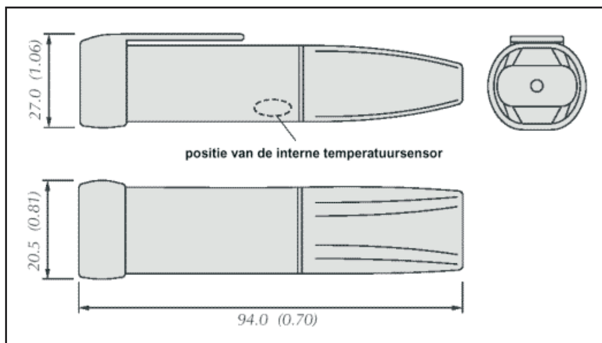


Figuur 8/3.9-1: De EL-USB-1 temperatuur logger van Lascar Electronics.

Compatibiliteit
De EL-USB-1 is bruikbaar op een PC die USB 1.1 of USB 2.0 ondersteunt en werkt onder Windows 98, 2000 of XP.

Technische gegevens
De technische specificaties van de EL-USB-1 in het kort samengevat:
– Meetbereik
  -25 °C tot +80 °C
– Meetresolutie

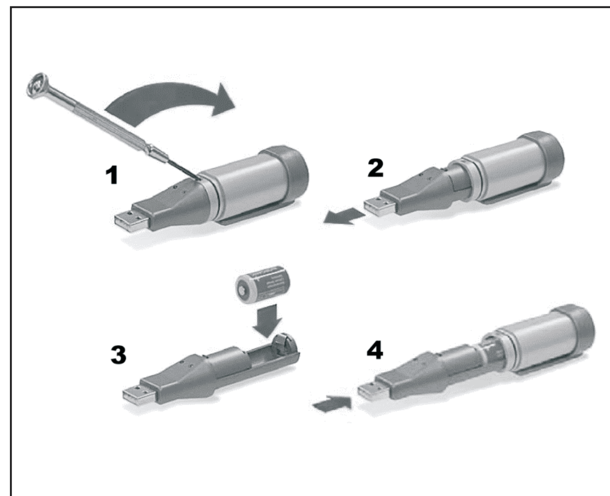
0,5 °C
- Nauwkeurigheid
±1 °C
- Geheugen capaciteit
16.382 samples
- Logging snelheid
10 sec/sample tot 12 uur/sample
- Logging tijd
45,51 tot 96.584 uur
- Bedrijfstemperatuur
-25 °C tot +80 °C
- Bedrijfssysteem
Windows 98, Windows 2000, Windows XP
- Afmetingen
94,0 x 20,5 x 27,0 mm^3, zie figuur 8/3.9-2
- Gewicht
36 g



Figuur 8/3.9-2: De afmetingen van de EL-USB-1 en de plaats van de temperatuursensor.

De installatie

Batterij in de EL-USB-1 installeren
Als eerste handeling moet u de bijgeleverde batterij 3V6 1/2AA in het apparaatje monteren. De handelwijze is voorgesteld in figuur 8/3.9-3.
- 1
Druk met een schroevendraaier het donkergrijze lipje naar beneden.
- 2
Trek het donkergrijze deel naar links uit de behuizing.
- 3
Plaats de batterij in het batterijvak, let hierbij op de juiste polariteit.
- 4
Duw het donkergrijze deel weer in de behuizing.



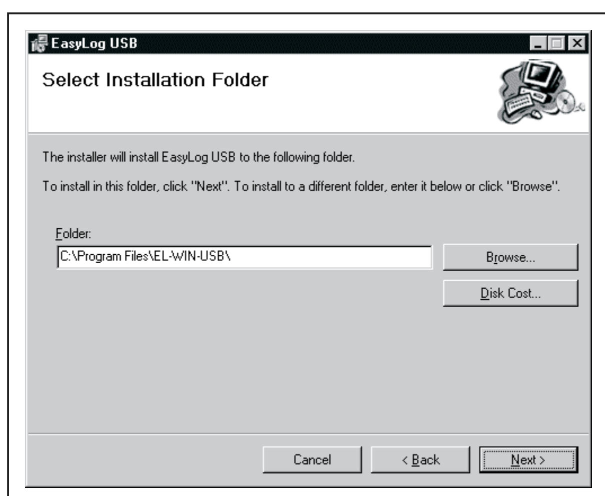
Figuur 8/3.9-3: Het installeren van de batterij in de EL-USB-1.

Belangrijke opmerking
Tijdens het installeren van de software mag u de EL-USB-1 niet aansluiten op een USB-poort van uw PC!

Installeren van de software "EasyLog USB"
Plaats de bijgeleverde CD-ROM in uw drive. In de meeste gevallen zal het installatieprogramma automatisch opstarten. Gebeurt dit niet, klik dan op het "Start"-pictogram van uw PC, selecteer "Uitvoeren" en voer "D:\autorun.exe" in. Klik op "OK".
Na het venster "Welcome to the EasyLog USB Setup Wizard" (klik op "Next") en het venster "License Agreement" (vink "I Agree" af en klik op "Next"), verschijnt

3.9 De Lascar Electronics EL-USB-1 temperatuur logger

het venster van figuur 8/3.9-4 op uw scherm. In dit venster stelt u de directory in, waarin u de software wilt installeren. Standaard staat deze ingesteld op “C:\Program Files\EL-WIN-USB\”.



Figuur 8/3.9-4: Het instellen van de installatie-directory.

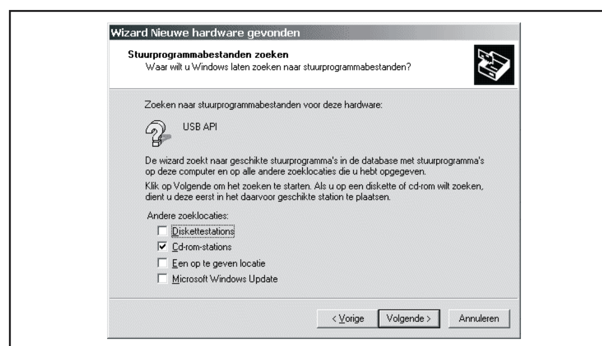
Na klikken op “Next” verschijnt het venster “Confirm Installation”. Een klik op “Next” start de installatie (venster “Installing EasyLog USB”). De installatie wordt afgesloten met het venster “Installation Complete”.

Installeren van de USB-driver

Laat de installatie CD-ROM in de drive zitten en sluit de EL-USB-1 aan op een USB-poort van uw PC. Na enige seconden verschijnt automatisch het “Nieuwe hardware gevonden” venster van figuur 8/3.9-5 op uw scherm, even later gevolgd door het venster “Wizard Nieuwe hardware gevonden”. Klik op “Volgende” en selecteer in het volgend venster “Zoeken naar een geschikt stuurprogramma voor dit apparaat (aanbevolen)”. In het daarop volgend venster “Stuurprogramma bestanden zoeken” (zie figuur 8/3.9-6) vinkt u de optie “Cd-rom-stations” aan.



Figuur 8/3.9-5: Uw PC heeft het aansluiten van de EL-USB-1 gedetecteerd.



Figuur 8/3.9-6: In dit venster selecteert u uw CD-ROM drive als bron voor de stuurbestanden.

In het volgend venster geeft Windows aan dat het stuurprogramma cygf32x_usb.inf is gevonden. Klik op “Volgende” om dit stuurprogramma te installeren. In het venster van figuur 8/3.9-7 klikt u op “Voltooien” om de installatie van de USB-driver af te sluiten.



Figuur 8/3.9-7: De installatie van de USB-driver wordt automatisch uitgevoerd en afgesloten.

3.9 De Lascar Electronics EL-USB-1 temperatuur logger

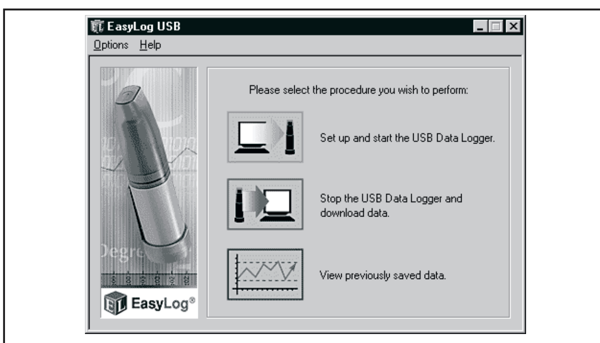
Einde installatie
Hiermee is uw EL-USB-1 logging systeem volledig geïnstalleerd. De software heeft bovendien automatisch een snelkoppeling op uw bureaublad gemaakt, zie figuur 8/3.9-8.



Figuur 8/3.9-8: De snelkoppeling naar “EasyLog USB” op uw bureaublad.

De EL-USB-1 initialiseren

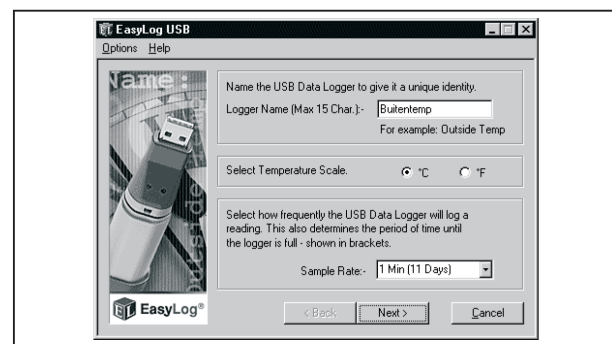
Set up and start the USB Data Logger
Na dubbelklikken op het pictogram van figuur 8/3.9-8 verschijnt het werkvenster van “EasyLog USB” op uw scherm, zie figuur 8/3.9-9. U plugt uw EL-USB-1 in een USB-poort en selecteert de optie “Set up and start the USB Data Logger”.



Figuur 8/3.9-9: Het werkvenster van de software.

Naam en sample rate instellen
In het eerste venster, zie figuur 8/3.9-10, stelt u de volgende gegevens in.

- Logger Name
  Een unieke naam van maximaal 15 karakters, waarmee het systeem de EL-USB-1 herkent. Deze naam kan bestaan uit letters, cijfers en spaties.
- Select Temperature Scale
  Twee knoppen waarmee u de temperatuur logging in °C of °F kunt uitvoeren.
- Select the Sample Rate
  De “sample rate” stelt het tijdinterval tussen twee metingen in. U kunt selecteren tussen 10 seconden, 1, 5, 30 minuten en 1, 6 of 12 uren. Het zal duidelijk zijn dat de sample rate van invloed is op de maximale meettijd. Het geheugen in de EL-USB-1 kan in totaal 16.382 meetsamples bevatten. Als u een sample rate van 10 seconden instelt, dan zal de EL-USB-1 iedere tien seconden een temperatuurmeting uitvoeren en het resultaat in het geheugen opslaan. De maximale meettijd is dan gelijk aan 163.820 seconden, oftewel 45,51 uren. Het verband tussen de sample rate en de totale meettijd is gegeven in de tabel van figuur 8/3.9-11.



Figuur 8/3.9-10: In het eerste venster stelt u een naam, de meeteenheid en de sample rate in.

Belangrijke opmerking
Het zal duidelijk zijn dat ook de levensduur van de batterij van invloed is op de maximale meettijd. Stelt u een sample rate van één uur in, dan kan de EL-USB-1 in theorie bijna twee jaar meten. De kans is echter groot dat de batte-

3.9 De Lascar Electronics EL-USB-1 temperatuur logger

rij eerder uitgeput is. Het vervangen van de batterij gedurende een meetcyclus heeft tot gevolg dat het meetproces wordt afgebroken. De inhoud van het geheugen blijft echter intact.

Sample Rate	Memory Capacity
10 seconds	45 hours
1 minute	11 days
5 minutes	56 days
30 minutes	11 months
1 hour	1.8 years
6 hours	> 2 years*
12 hours	> 2 years*

Figuur 8/3.9-11: Het verband tussen de sample rate en de maximale meettijd.

Setting Alarm Levels

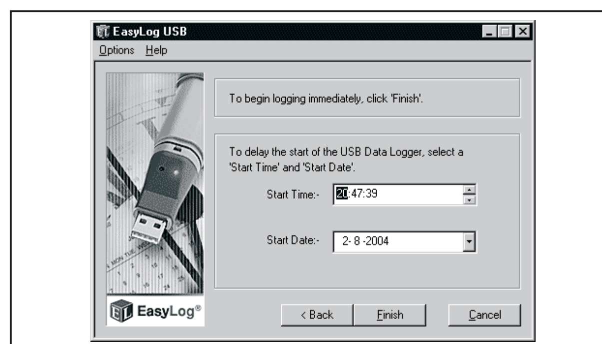
In het volgend venster, zie figuur 8/3.9-12, kunt u twee alarmdrempels instellen. Na het aanvinken van de hokjes “High Alarm” en/of “Low Alarm” krijgt u toegang tot de twee selectievensters van de temperaturen. U kunt de alarmtemperaturen instellen tussen -25 °C en +80 °C in stappen van 0,5 °C. Uiteraard moet u het “High Alarm” op een hogere temperatuur instellen dan het “Low Alarm”. De twee alarmdrempels worden in de grafiek (zie later) voorgesteld door twee dikke stippellijnen. Bovendien zal een rode LED op de EL-USB-1 gaan knipperen als de ingestelde drempels worden overschreden.
Door de vakjes “Hold” aan te vinken zal de rode LED blijven knipperen, ook nadat de gemeten temperatuur weer onder of boven de drempels is gekomen.

Setting Start Time and Date

In het volgend venster van figuur 8/3.9-13 kunt u instellen wanneer de EL-USB-1 moet beginnen met meten. De twee kadertjes geven de actuele tijd en datum weer. Als de EL-USB-1 onmiddellijk moet beginnen meten, klikt u op “Next”. Wilt u dat de metingen later starten, dan vult u in het kader “Start Time” een tijd in volgens de “uren:minuten:seconden” notatie en selecteert een datum. De datum kunt u instellen op een miniatuur kalendertje (zie figuur 8/3.9-14) dat verschijnt als u op de knop van “Start Date” klikt.



Figuur 8/3.9-12: Het definiëren van de twee alarmdrempels.



Figuur 8/3.9-13: Het selecteren van de starttijd en datum van de metingen.

Setup Summary

Na klik op “Finish” verschijnt het venster van figuur 8/3.9-15 in beeld, waarin u wordt medegedeeld dat uw EL-USB-1 succesvol is geconfigureerd. U kunt nu de EL-USB-1 uit de USB-poort trekken.



Figuur 8/3.9-14: Via dit kalendertje stelt u de start datum van de metingen in.

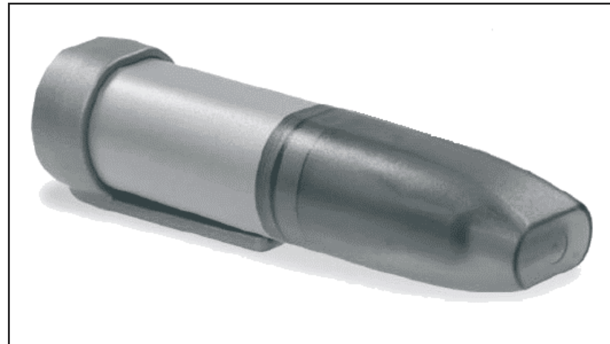


Figuur 8/3.9-15: De configuratie van uw EL-USB-1 is succesvol afgesloten.

De EL-USB-1 zelfstandig aan het werk

Een zelfstandige logger

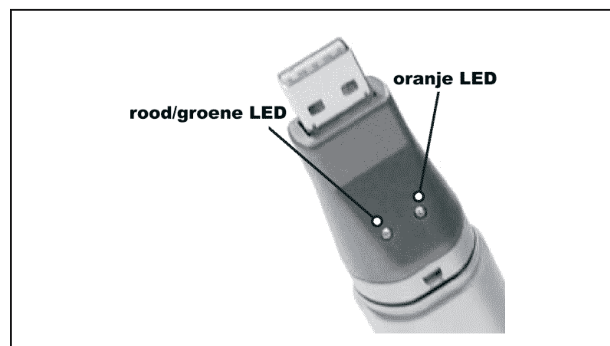
Uw EL-USB-1 is nu klaar voor het loggen van een temperatuur. Zet de transparante dop op het apparaatje, zie figuur 8/3.9-16, en plaatst het in de ruimte of het apparaat waarin u de temperatuur wilt loggen. Dank zij een rubberen afdichting is de EL-USB-1 spatwaterdicht.
De clip kunt u eventueel verwijderen, waardoor het apparaatje nog minder ruimte in beslag neemt. Maar dank zij de twee gaatjes in de clip kunt u de logger met de clip ophangen aan een draadje of met een schroefje tegen een wand bevestigen.



Figuur 8/3.9-16: De EL-USB-1 is klaar voor gebruik.

Indicatie-LED's

De EL-USB-1 is voorzien van twee miniatuur LED's, zie figuur 8/3.9-17, die de functie van het apparaatje weergeven. Om stroom te sparen branden deze LED's echter niet continu, maar knipperen met een zeer lage frequentie.



Figuur 8/3.9-17: De positie van de twee indicatie-LED's.

De rood/groene LED

– Groene LED knippert twee maal per tien seconden
  De EL-USB-1 is geïnitialiseerd, maar nog niet bezig met de temperatuur te loggen.
– Groene LED knippert een maal per tien seconden

3.9 De Lascar Electronics EL-USB-1 temperatuur logger

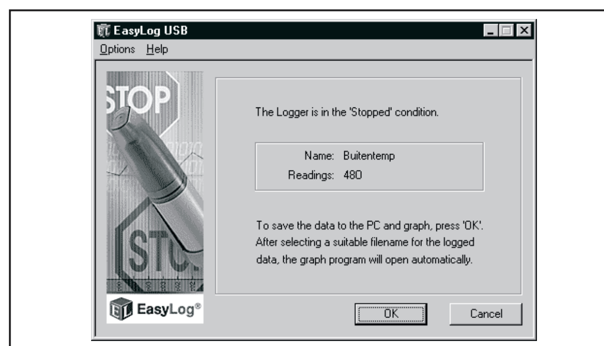
De EL-USB-1 is bezig met het loggen van de temperatuur.
- Rode LED knippert een maal per tien seconden
  De meest recent gemeten temperatuur is gelijk aan of lager dan de “Low Alarm” drempel.
- Rode LED knippert twee maal per tien seconden
  De meest recent gemeten temperatuur is gelijk aan of groter dan de “High Alarm” drempel.

De oranje LED
- Oranje LED knippert een keer per zestig seconden
  De batterijspanning is lager dan 3,3 V, de logging gaat verder tot de batterijspanning is gedaald tot 2,8 V.
- Oranje LED knippert een keer per tien seconden
  Het geheugen van de EL-USB-1 is vol, er worden geen nieuwe samples opgeslagen.

De meetgegevens uit de EL-USB-1 lezen

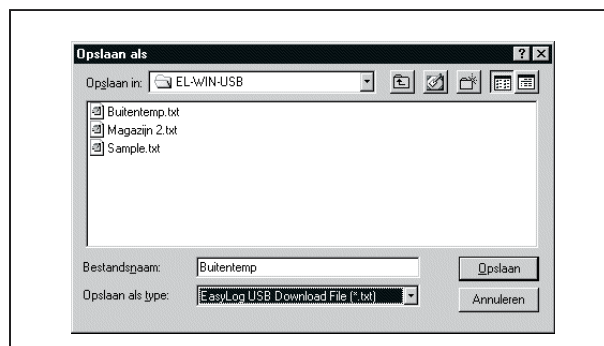
Aansluiten op uw PC
Nadat u alle gewenste meetgegevens heeft verzameld, kunt u de EL-USB-1 weer aansluiten op de USB-poort van uw PC.

Stop Logging and Download Data
Start “EasyLog USB” weer op en selecteer in het venster van figuur 8/3.9-9 de optie “Stop the USB Data Logger and download data”. Na een kadertje waarin u moet bevestigen dat u inderdaad wilt stoppen met loggen, verschijnt het venster van figuur 8/3.9-18 in beeld. U ziet hierin de naam die u aan de EL-USB-1 heeft toegekend en het totaal aantal metingen dat in het geheugen is opgeslagen.



Figuur 8/3.9-18: De eerste stap in het downloaden van de gegevens.

De gegevens opslaan
Na een klik op “OK” kunt u in het venster van figuur 8/3.9-19 de naam van het bestand, waarin u de meetgegevens wilt opslaan, invullen. De software “EasyLog USB” slaat de meetgegevens op onder de vorm van een .TXT-bestand. Een dergelijk zuiver tekstbestand kunt u in vrijwel ieder Windows-programma inlezen voor verdere verwerking.



Figuur 8/3.9-19: Het saven van de meetgegevens naar uw harde schijf.

Het formaat van de meetgegevens
In figuur 8/3.9-20 ziet u een voorbeeld van de samenstelling van het .TXT-

3.9 De Lascar Electronics EL-USB-1 temperatuur logger

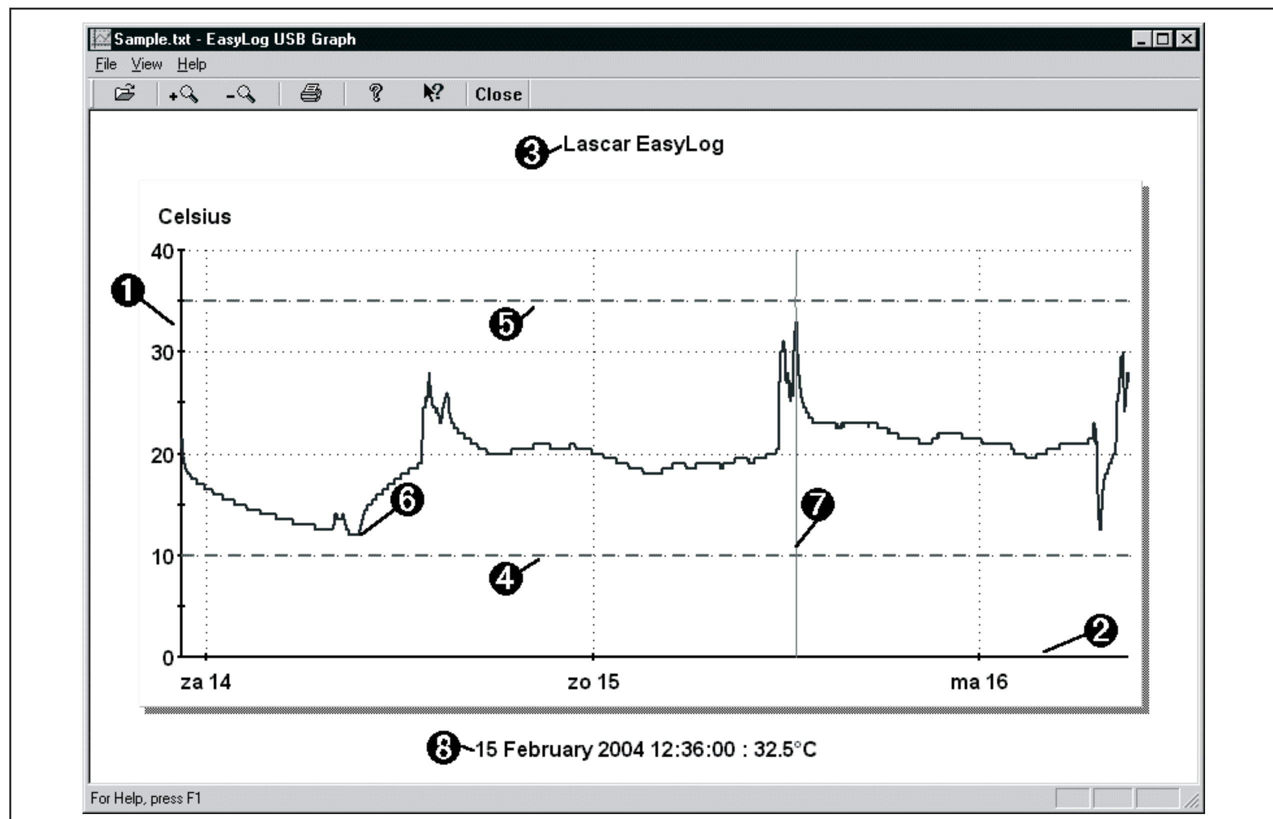
bestand waarin de meetgegevens worden opgeslagen. Iedere regel bevat de gegevens van één meting. De gegevens zijn door komma's gescheiden.

```
Magazijn 2,Time,Celsius,High Alarm,Low Alarm,Serial Number
1,23/07/2004 10:14:15,29.0,50.0,10.0,000002736
2,23/07/2004 10:19:15,26.5,50.0,10.0
3,23/07/2004 10:24:15,25.5,50.0,10.0
4,23/07/2004 10:29:15,25.5,50.0,10.0
5,23/07/2004 10:34:15,25.5,50.0,10.0
6,23/07/2004 10:39:15,25.5,50.0,10.0
7,23/07/2004 10:44:15,25.5,50.0,10.0
8,23/07/2004 10:49:15,25.5,50.0,10.0
9,23/07/2004 10:54:15,26.0,50.0,10.0
```

Figuur 8/3.9-20: Het formaat van het .TXT-bestand.

– Data 1
  Nummer van de temperatuurmeting.
– Data 2
  Datum en tijd.
– Data 3
  Gemeten temperatuur.
– Data 4
  Temperatuursinstelling hoge drempel.
– Data 5
  Temperatuursinstelling lage drempel.

EasyLog USB Graph
Na het saven van de meetgegevens onder een eigen naam verschijnen deze gegevens onmiddellijk onder de vorm van een grafiek in het "EasyLog USB Graph" venster, zie figuur 8/3.9-21. Deze grafiek bevat:
1 - Verticale as met schaal en eenheid;



Figuur 8/3.9-21: De door de EL-USB-1 gelogde temperatuur wordt onder de vorm van een grafiek weergegeven.

2 - Horizontale as met datum- of tijd-informatie;
3 - De naam van de EL-USB-1;
4 - De lage drempeltemperatuur;
5 - De hoge drempeltemperatuur;
6 - De meetgegevens;
7 - Een met de muis verplaatsbare cursor, waarmee u de temperatuur nauwkeurig kunt bepalen;
8 - De gegevens van de met de cursor geselecteerde meting.

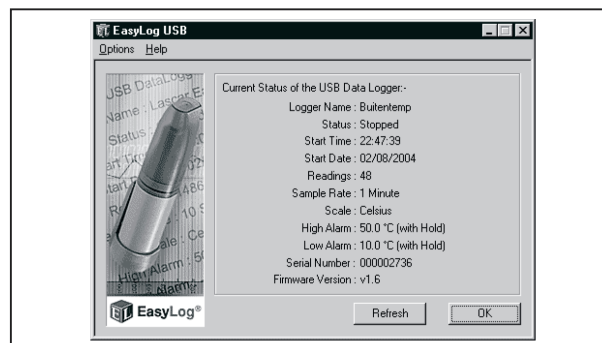
De toolbar van "EasyLog USB Graph"
De toolbar van het venster van figuur 8/3.9-21 bevat zeven knoppen, met van links naar rechts de onderstaande functies:

- Open
  Opent een dialoogvenster waarin u het bestand kunt selecteren dat u onder de vorm van een grafiek wilt weergeven.
- Zoom in
  Na het klikken op deze knop kunt u met de muis een deel van de grafiek selecteren die nadien vergroot wordt weergegeven.
- Zoom out
  Na iedere klik op deze knop wordt het zoomniveau een stap terug gezet.
- Print
  Print de grafiek op de standaard Windows-printer. Door het instellen van "Landscape" (dwars papier) in het printer dialoogvenster kunt u grotere grafieken afdrukken.
- About
  Opent een venster met informatie over het programma.
- Help
  Opent het helpbestand.
- Close
  Sluit het venster.

Overige functies

View previously saved data
Met deze optie uit het venster van figuur 8/3.9-9 kunt u, ook zonder aangesloten EL-USB-1, alle opgeslagen bestanden onder de vorm van een grafiek inzien.

Options - Current Status
Deze optie van het "Options"-menu geeft u toegang tot het venster van figuur 8/3.9-22, waarin alle relevante gegevens van de aangesloten EL-USB-1 overzichtelijk worden samengevat.

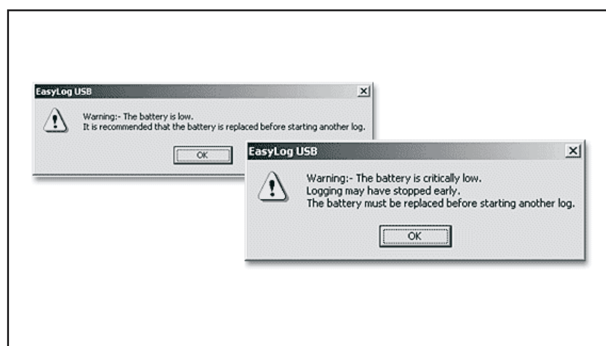


Figuur 8/3.9-22: In dit venster ziet u alle gegevens van de aangesloten EL-USB-1.

Battery Status
Als de EL-USB-1 op uw PC is aangesloten, meet de "EasyLog USB" software de spanning van de batterij en geeft via twee vensters alarm als de spanning van de batterij onder een kritische waarde daalt, zie figuur 8/3.9-23.

- The battery is low
  Dit venster verschijnt als de spanning van de batterij lager is geworden dan 3,3 V. De EL-USB-1 gaan verder met loggen, maar de levensduur van het systeem is beperkt.
- The battery is critically low
  De batterijspanning is gedaald tot 2,8 V. De EL-USB-1 slaat alle gegevens

op in het interne geheugen en schakelt over naar een stand-by modus waarin geen nieuwe metingen worden verricht. De opgeslagen gegevens blijven echter wél bewaard.



Figuur 8/3.9-23: Deze twee alarmvensters geven de status van de batterij weer.

De-installeren van de software

Ga naar "Start", selecteer "Instellingen", "Configuratiescherm" en tot slot "Software". In het venster "Eigenschappen voor software" selecteert u "EasyLog USB". Na klikken op de knop "Toevoegen/Verwijderen" verschijnt het venster van figuur 8/3.9-24. Selecteer de optie "Remove EasyLog USB". De software wordt automatisch van uw PC verwijderd.



Figuur 8/3.9-24: Het verwijderen van de software "EasyLog USB".

Nadere gegevens

De EL-USB-1 miniatuur temperatuur logger kost € 59,75 ex. 19 % BTW en wordt in Nederland en Vlaanderen exclusief per postorder verkocht door:
Vego VOF
Postbus 32.014, 6370 LA Landgraaf
Telefoon: 045-533.22.00
Fax: 045-533.22.02
E-mail: vego_vof@compuserve.com
Internet: www.vego.nl/lascar

8/3.10

De Lascar Electronics PSU 130 laboratorium voeding

Voeding, dé basis van het lab
Voor iedere elektronicus is een laboratorium voeding nog steeds dé basis. Zonder gelijkspanning als voeding is immers iedere elektronische schakeling niet tot leven te wekken. Vandaar dan ook dat er tientallen fabrikanten zich op dit populaire en noodzakelijke product hebben gestort. De meeste goedkope voedingen lijken als twee druppels water op elkaar: een meestal zwarte en zware behuizing met twee LCD- of LED-display's, een of twee knoppen en twee 4 mm uitgangsklemmen.

Lascar Electronics vernieuwt de markt
Het Engelse bedrijf Lascar Electronics heeft met de introductie van de PSU 130 laboratorium voeding een knuppel in het hoenderhok gegooid. Niets aan deze voeding is immers standaard. Kijk maar eens naar figuur 8/3.10-1, waar deze innovatieve voeding wordt voorgesteld. Klein, mooi en licht, dát zijn de sleutelwoorden die de ontwerpers van Lascar in het achterhoofd hadden.

Een 30 W krachtpatser op één dm^3
De Lascar Electronics PSU 130 laboratorium voeding zet nieuwe maatstaven in de ontwikkeling van betaalbare voedingen. Dank zij de toepassing van zeer efficiënte technieken (switched power supply) is Lascar Electronics er in geslaagd een 30 V / 1 A voeding onder te brengen in een attractieve behuizing met een inhoud van slechts één kubieke decimeter. De PSU 130 levert een instelbare gelijkspanning tussen 1,5 V en 30 V bij een maximale stroom van 1 A.



Figuur 8/3.10-1: Op deze foto komen de kleine afmetingen van de PSU 130 uitstekend tot hun recht.

Dank zij de geschakelde techniek kan het apparaat worden gevoed uit een wisselspanning tussen 100 V_{ac} en 240 V_{ac}.

3.10 De Lascar Electronics PSU 130 laboratorium voeding

De PSU 130 is beveiligd tegen kortsluiting, overspanning en overstroom, waardoor beschadiging van de aangesloten schakelingen onmogelijk is.
De uitgangsklemmen staan 19 mm uit elkaar en zijn geschikt voor standaard 4 mm banaanstekkers.

Alles er op en er aan!
Ondanks de kleine afmetingen is de PSU 130 een professionele en volledig functionele laboratorium voeding, zie figuur 8/3.10-2:

- standaard aansluiting voor geaard netsnoer;
- AAN/UIT netschakelaar op de achterzijde;
- standaard 4 mm bussen op 19 mm afstand;
- regelbare uitgangsspanning met 0,1 V resolutie;
- groot oranje backlit LCD-display met indicatie van spanning en stroom;
- modern vormgegeven kunststof behuizing;
- volledige UL/CE goedkeuring.

Technische gegevens

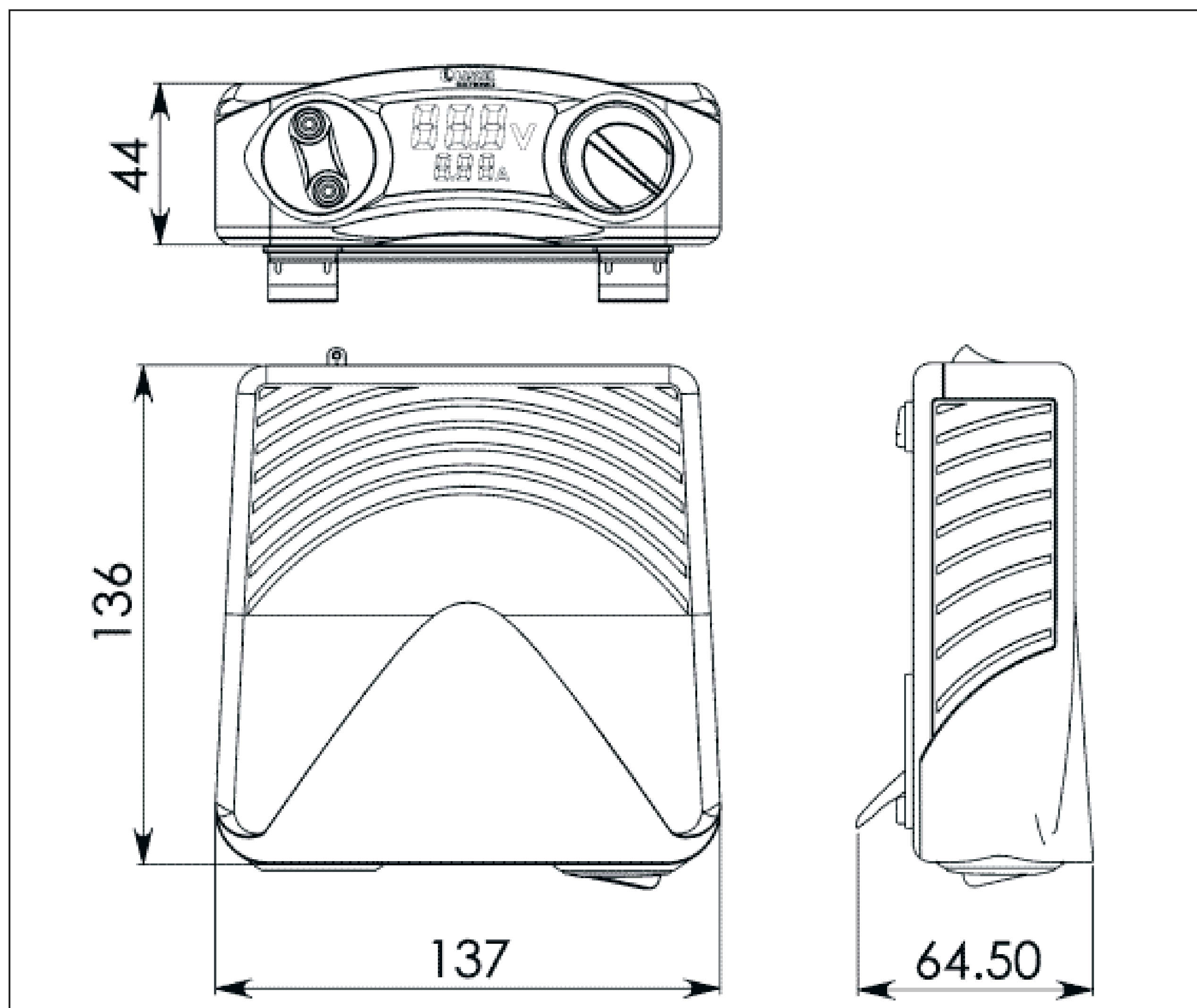
- Ingangsspanning
  100 V_{ac} tot 240 V_{ac}
- Ingangsfrequentie
  47 Hz tot 63 Hz
- Ingangsstroom
  50 mA_{ac} tot 650 mA_{ac}
- Lekstroom naar aarding
  0,3 mA_{ac} max.
- Uitgangsspanning
  1,5 V_{dc} tot 30,0 V_{dc}
- Uitgangsstroom
  1,2 A_{dc} max.
- Ingangsstabilisatie
  1 % typisch
- Ruis en brom
  100 $mV_{top\text{-}tot\text{-}top\ max}$ typisch
- Bedrijfstemperatuur
  +40 °C max.
- Opslagtemperatuur
  -10 °C tot +60 °C
- Afmetingen
  135 x 140 x 53 mm^3
  zie figuur 8/3.10-3
- Gewicht
  520 g



Figuur 8/3.10-2: De PSU 130 geeft op een backlit LCD-display uitgangs -spanning en -stroom weer.

Nadere informatie
De PSU 130 kost € 79,75 ex. 19 % BTW en is exclusief via postorder in Nederland en Vlaanderen leverbaar door:
Vego VOF
Postbus 32.014, 6370 JA Landgraaf
Telefoon: 045-533.22.00
Fax: 045-533.22.02
E-mail: vego_vof@compuserve.com
Internet: www.vego.nl/lascar

3.10 De Lascar Electronics PSU 130 laboratorium voeding



Figuur 8/3.10-3: Wie nog twijfelt aan de miniatuur afmetingen van de PSU 130, hierbij de officiële constructietekening van de fabrikant!

3.10 De Lascar Electronics PSU 130 laboratorium voeding